

Uppdragsnummer: 2025020	<b>VA-utredning</b> med fokus på dagvatten
Daterad: 2025-07-04	
Reviderad:	
Handläggare: Viktoria Storberg, Alexander Andersson, Adam Lindqvist	
Uppdragsansvarig: Viktoria Storberg	

# RAPPORT

## VA- OCH DAGVATTENUTREDNING LÅNGÅS 2:11 M.FL., FALKENBERG

### KONSULT

SWECSA AB

Klammerdammsgatan 8

302 42 Halmstad

+46 70 665 38 50

559331-6887

[www.swecsa.se](http://www.swecsa.se)

[info@swecsa.se](mailto:info@swecsa.se)

### BESTÄLLARE

Falkenbergs kommun

Gustav Johnsson



**Falkenbergs  
kommun**



# Sammanfattning

Swecsa AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun upprättat en VA-, dagvatten och skyfallsutredning som underlag till detaljplanearbete för fastigheten Långås 2:11 m.fl. i Falkenbergs kommun. Planområdets area är ungefär 12,0 ha och utgörs idag av oexploaterad jordbruksmark. Detaljplanen möjliggör bostäder med varierande bostadstyper i form av villor, kedjehus och radhus. Planen möjliggör även för utveckling av b.l.a. befintlig skolverksamhet (idrottshall).

Utredningen förhåller sig till "Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner" samt Svenskt Vattens publikationer P47, P104, P105, P110 och P114, och syftar till att undersöka förutsättningarna för dricksvattenförsörjning och hantering av dag- och spillvatten inom området, samt att ta fram en systemlösning, vilken inkluderar ledningsstråk, dimensionering av ledningar, fördröjning av dagvatten, föroreningsberäkningar samt höjdsättning av gata och kvartersmark med hänsyn till skyfall.

Geoteknik håller på att tas fram och således och finns det inget färdigt material att utgå ifrån. Däremot noterade Falkenbergs kommun vid ett platsbesök i februari 2025 (blötaste delen av året) att det stod vatten på planområdet vilket kan tyda på att grundvattnet ligger högt. Under ett senare tillfälle 2025-05-15 gjorde även SWECSA ett platsbesök, då noterades inget stående vatten vare sig inom eller utanför planområdet. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken inom planområdet främst av svallsediment, grus och lera. En del urberg finns även inom planområdet.

Värt att notera är att de föreslagna dammarna behöver utföras med tät botten om geotekniken visar på högt grundvatten.

I dagsläget avvattnas planområdet endast via ytlig avrinning i riktning norr mot söder. Där det sedan fyller upp befintliga lågpunkter innan det rinner vidare till diket Lunnagård-Långås och sedan vidare till diket Ramsjökanalen som slutligen avrinner till Hallands kustvatten distrikt 5. Samtliga förutom Lunnagård-Långås har definierats och statusklassats i VISS, varpå de utgör recipienter till planområdet.

Vidare har en översiktlig lågpunktskartering påvisat att området innehåller ett flertal lågpunkter, vilka kommer behöva åtgärdas vid markprojektering. Ett framtida 20-årsregn med klimatfaktorn 1,3 erfordrar en total fördröjningsvolym om ca 1899 m<sup>3</sup> fördelat på tre delområden. För fördröjning och rening av dagvatten från planområdet föreslås totalt två försedimenteringsdammars respektive två dagvattendammars, vars sammanlagda fördröjningsvolym tillgodoser behovet inom respektive delområde, och det totala behovet. Dagvattenledningar har

dimensionerats för ett framtida 10-årsregn (fylld ledning), vilket bedöms ha kapacitet för ett framtida 20-årsregn innan trycknivån överstiger marknivån. De ledningsstråk som redovisas i Bilaga 1–4 inkluderar även föreslagna vatten- och spillvattenledningar dimensionerande för att tillgodose förväntade flöden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P114.

Beträffande föroreningsituationen uppfylls samtliga ämnen av kommunens riktvärden för föroreningar, exploateringen bedöms således inte påverka recipienternas möjligheter att uppnå god ekologisk- och kemisk status i framtiden. Sammantaget innebär detta att planområdet inte anses äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för de berörda, statusklassade vattenförekomsterna. Om andra val kring dagvattenlösningar görs är det nödvändigt att utreda huruvida de har motsvarande reningseffekt som föreslagna lösningar för att inte riskera möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

En preliminär höjdsättning av gata- och kvartersmark har föreslagits, vilken möjliggör ytledes avrinning från området vid skyfall. Delar av området behöver höjas upp i samband med exploatering för att förhindra instängda områden. Vidare tillgodoser föreslagna dagvattenanläggningar fördröjning av skyfall (100-årsregn) med dimensionerande varaktigheter (24h).

# Innehåll

1. Inledning.....	1
1.1    Bakgrund och syfte .....	2
1.2    Underlag och tidigare utredningar .....	2
1.3    Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner .....	2
2. Förutsättningar .....	4
2.1    Recipienter och statusklassning.....	4
2.1.1    Ramsjökanalen .....	5
2.1.3    N m Hallands Kustvatten.....	5
2.2    Markförutsättningar .....	6
2.2.1    Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar.....	6
2.2.2    Mark- och grundvattenföroreningar.....	7
2.3    Markavvattningsanläggningar och vattendomar .....	8
2.4    Natur- och kulturvärden.....	9
2.5    Befintlig och planerad markanvändning .....	10
2.6    Befintligt VA-system.....	12
2.6.1    Dricksvatten.....	12
2.6.2    Spillvatten .....	12
2.6.3    Dagvatten – avrinningsområden och rinnvägar .....	12
2.7    Flöden samt fördröjningsbehov för dagvatten.....	13
2.7.1    Dimensionerande dricks- och brandvattenflöde.....	14
2.7.2    Dimensionerande spillvattenflöde.....	15
2.7.3    Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	16
2.8    Föroreningar.....	18
2.9    Översvämningsrisker och skyfall.....	19
3. Föreslaget VA-system .....	21
3.1    Dricksvatten.....	21
3.2    Spillvatten .....	22
3.3    Dagvatten .....	23
3.3.1    Dagvattenhantering på allmän platsmark.....	23
3.3.2    Principlösningar .....	26

3.3.3	Dagvattenhantering inom kvartersmark.....	28
3.3.4	Övriga dagvattenlösningar.....	31
3.4	Skyfall.....	34
3.5	Helhetsbild av föreslaget VA-system.....	35
4.	Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning.....	37
4.1	Kostnadskalkyl.....	37
4.2	Ansvarsfördelning.....	39
5.	Värdering av ekosystemtjänster.....	40
5.1	Kvalitativ bedömning.....	40
5.1.1	Semi-kvantitativ bedömning (1-5-skala).....	40
5.2	Kvantitativ värdering.....	41
5.3	Föroreningsituation och miljö kvalitetsnormer.....	42
5.4	Monetär uppskattning.....	42
5.5	Sammanfattning.....	42
6.	Slutsatser och rekommendationer.....	43

# 1. Inledning

Swecsa AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun upprättat en VA- och dagvattenutredning som underlag till detaljplanearbete för del av fastigheten Långås 2:11 m.fl. i Falkenbergs kommun. Planområdet är beläget cirka 1 mil norr om Falkenbergs centralort och all mark inom planområdet ägs av privata fastighetsägare. Planområdet är ca 12,5 hektar stort och detaljplanen syftar till att möjliggöra för nya bostäder och utvecklande verksamheter. I Figur 1 visas en orienteringsbild.



Figur 1. Orienteringsbild som visar planens lokalisering i kommunen. Långås ungefärliga läge är markerat med en röd cirkel (Lantmäteriet, 2025).

## 1.1 Bakgrund och syfte

Falkenbergs kommun arbetar med framtagandet av en ny detaljplan för fastigheterna Långås 2:11 m.fl. Planuppdraget berör byggnation av bostäder på fastigheten Långås 2:11 och 2:12. Swecsa har som ett led i planarbetet fått i uppdrag att utreda dricksvattenförsörjningen samt hantering av dagvatten- och spillvatten och skyfall samt även ta fram en systemlösning för respektive system.

Utredningen syftar till att ta fram ledningsstråk, dimensionering av ledningar, fördröjning av dagvatten, föroreningsberäkningar samt höjdsättning av planområdet. Den föreslagna höjdsättningen beaktar extremflöden och ytavrinning för att säkerställa att den planerade bebyggelsen inte skadas.

## 1.2 Underlag och tidigare utredningar

Punktlista över underlag som använts i utredningen. Till exempel tidigare och pågående undersökningar eller utredningar, planritningar, ledningsunderlag och grundkartor. Version och datum på underlagen ska framgå.

- VA-policy för Falkenbergs kommun, 2014-11-25.
- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner, 2017-03-31.
- Svenskt Vattens publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2016.
- Svenskt Vattens publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande, 2011
- Svenskt Vattens publikation P114 Distribution av dricksvatten, 2020.
- Svenskt Vattens publikation P47, Avloppspumpstationer – dimensionering, utformning och drift, 2016.
- Utkast plankarta Långås 2-11, erhållen 2025-03-18/2025-05-27
- Grundkarta, erhållen 2025-02-28
- Höjddata, erhållet 2025-04-03
- VA-ledningsnät, erhållet 2025-04-09/2025-05-07/2025-05-13/2025-06-17

## 1.3 Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner

Vivab har, tillsammans med Falkenbergs och Varbergs kommuner, tagit fram dagvattenanvisningar. Syftet med anvisningarna är att skapa en genomtänkt, miljöanpassad och för samhällsnyttan kostnadseffektiv hantering för att ta hand om dagvattnet och uppnå eftersträvad funktion enligt följande sex principer:

1. Dagvatten en resurs!
2. Angrip föroreningskällan

3. Rena vid föroreningskällan
4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (lokalt trög dagvattenhantering)
5. Blanda inte rent och smutsigt vatten
6. Underhåll din dagvattenanläggning

I korta drag innebär detta att hanteringen av dagvatten ska ske på ett sätt som bidrar till att berika bebyggelsemiljöerna, gynna biologisk mångfald och synliggöra vattenprocesserna. En öppen dagvattenhantering ska eftersträvas både på kvartersmark och allmän platsmark, vilket bidrar med biologiska och estetiska värden samtidigt som dagvattnet renas.

Dagvattenhanteringen ska utformas så att den naturliga vattenbalansen och grund- och ytvattennivåer bibehålls. I första hand ska lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas, vilket innebär att dagvatten hanteras på den egna fastigheten istället för att ledas ned i dagvattensystemet. Fördröjning av dagvatten ska således ske på kvartersmark, om inte tekniska förutsättningar förhindrar sådana åtgärder, med hjälp av exempelvis infiltration, stenkistor, makadamdiken, hålbeton eller gröna stråk. Inom stora fastigheter kan utjämning även ske i öppna diken eller magasin.

Kommunen ska aktivt verka för att angripa föroreningskällor, dels genom att identifiera och åtgärda dessa, dels genom kravställning på hantering och spridning av information om föroreningar. I de fall föroreningskällan inte kan åtgärdas ska rening av dagvattnet ske så nära källan som möjligt. Metod för hantering och rening av dagvattnet ska väljas utifrån platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet.

Rent och smutsigt vatten ska inte blandas. Dels för att rent vatten inte ska förorenas i onödan, dels för att reningsprocesser försvåras och fördyras om mängden vatten som ska renas ökar. För att undvika att exempelvis naturvatten och dagvatten blandas kan det ibland behövas separata ledningssystem för de olika typerna av vatten.

För att minska föroreningar till dagvattnet är god skötsel av dagvattenanläggningar nödvändig. Rutiner ska finnas för regelbunden tillsyn och planerat underhåll för att undvika föroreningar i dagvattnet.

Den föreslagna dagvattenhanteringen i denna utredning bygger på dagvattenanvisningarna som går att läsa i sin helhet bland Falkenbergs kommuns [lokala styrdokument](#) samt på Varbergs kommuns [dagvattensida](#).

## 2. Förutsättningar

Allmän områdesbeskrivning av befintliga förhållanden som påverkar utredningen.

### 2.1 Recipienter och statusklassning

I dagsläget avvattnas planområdet endast via ytlig avrinning i riktning från norr mot söder. Ytvattnet leds sedan via dike tillhörande Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937) och föreningen som hanterar dikningsföretaget heter Ramsjö nya kanalbolag. Diket mynnar ut i Ramsjökanalen som slutligen avrinner till Hallands kustvatten distrikt 5 som sträcker sig från Frillesås till Morups Tånge naturreservat.

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015, följande efter det 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Statusklassning och miljökvalitetsnormer för planområdets recipienter redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Översikt statusklassning för planområdets recipienter.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt
SE631920-129815	Ramsjökanalen	Måttlig	God ekologisk potential 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
SE570000-120701	N m Hallands kustvatten	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

### **2.1.1 Ramsjökanalen**

Den ekologiska statusen i Ramsjökanalen har klassats som måttlig på grund av kiselalger, fisk och näringsämnen. Tillförlitligheten hos klassificeringen är medel. Målet är att uppnå god ekologisk status 2033. (VISS, 2025).

Den kemiska statusen i Ramsjökanalen uppnår ej kravet om god kvalitet. Kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) medför att samtliga vattenförekomster i Sverige klassas som "Uppnår ej god" status. Dessa ämnen har under lång tid släppts ut både nationellt och internationellt, vilket har lett till omfattande luftburen spridning och atmosfärisk deposition. Mer information finns under parameterbedömningar. (VISS, 2025).

### **2.1.3 N m Hallands Kustvatten**

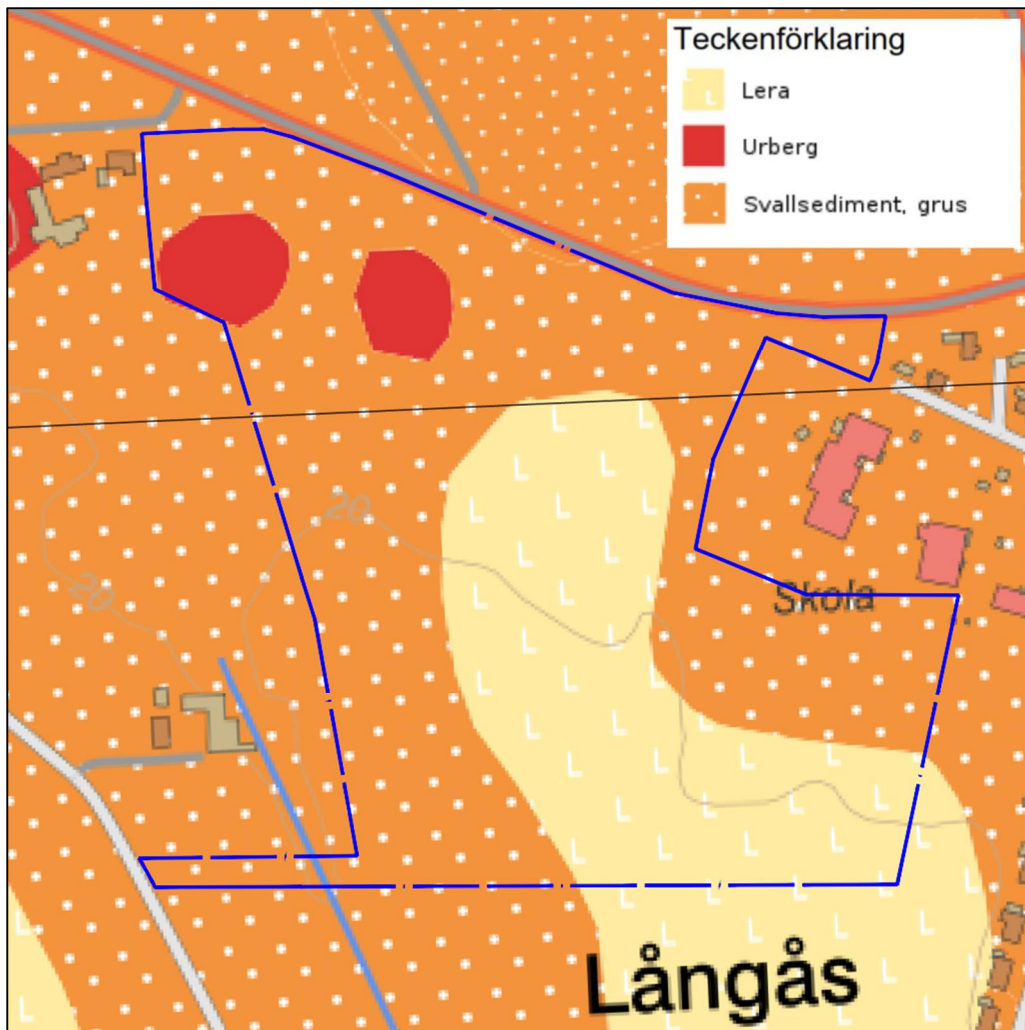
Den sammanvägda ekologiska statusen i N m Hallands Kustvatten distrikt 5 bedöms som måttlig, främst baserat på miljökonsekvenser av övergödning. Vattenförekomsten påverkas även av hydromorfologiska förändringar. Bedömningens tillförlitlighet är låg. Målet är att uppnå god ekologisk status 2027. (VISS, 2025).

Den kemiska statusen uppnår ej kravet om god kvalitet (VISS, 2025). Denna klassificering gäller för Prioriterade ämnen (PRIO). I samtliga kustvattenförekomster bedöms bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) ha statusen "Uppnår ej God". Påverkan från båttrafik och hamnar är betydande, och analyser av tributyltenn (TBT) indikerar att halterna på vissa platser är höga. För mer information, se parameterbedömningar och påverkanskällor.

## 2.2 Markförutsättningar

### 2.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 2, utgörs marken inom planområdet främst av svallsediment, grus och lera. En del urberg finns även inom planområdet.



Figur 2. Jordartskarta (SGU, 2025). Planområdets ungefärliga läge markerat med mörkblå linje.

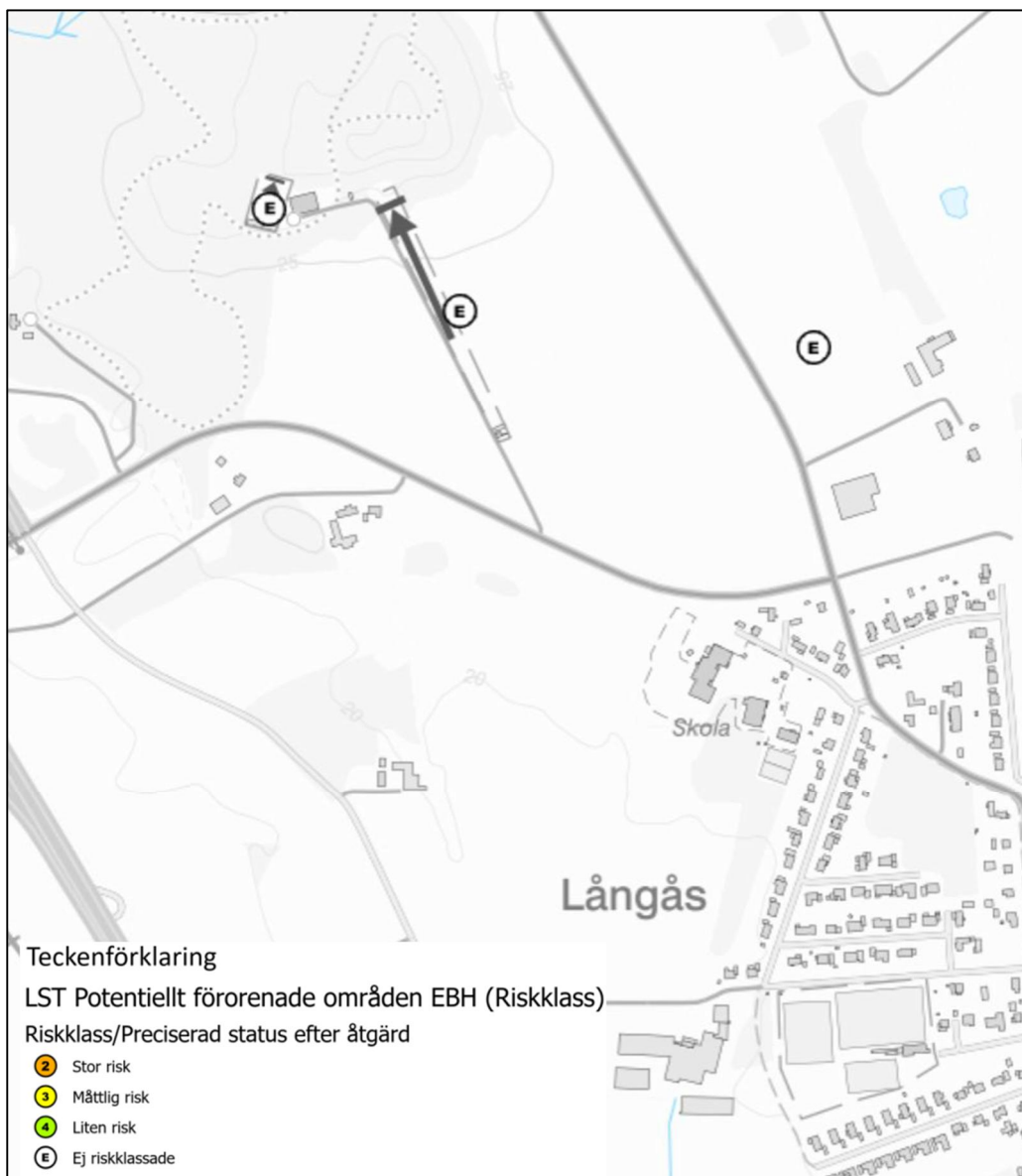
Geoteknik håller på att tas fram och således finns det inget färdigt material att utgå ifrån. Däremot noterade Falkenbergs kommun vid ett platsbesök i februari 2025 (blötaste delen av året) att det stod vatten på planområdet vilket kan tyda på att grundvattnet ligger högt. Under ett senare tillfälle 2025-05-15 gjorde även SWECESA ett platsbesök, då noterades inget stående vatten vare sig inom eller utanför planområdet.

Värt att notera är att de föreslagna dammarna behöver utföras med tät botten om geotekniken visar på högt grundvatten.

## 2.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Inga miljötekniska undersökningar har ännu utförts för detta planområde.

Enligt Länsstyrelsens EBH- karta över förorenade områden finns inga flaggade eller potentiellt förorenade ytor inom planområdet. Däremot flaggas ett område i närheten av planområdet för en skjutbana-kulor (Länsstyrelsen, 2025). Ungefärligt avstånd från planområdesgränsen till skjutbanan är 300m. Infiltration av dagvatten får inte ske på förorenad mark då det finns risk att föroreningarna sätts i rörelse och sprids. Vidare behöver den geotekniska undersökningen undersöka om någon spridning av föroreningar har återfunnit inom planområdet. Se figur 3.



Figur 3. EBH-karta (Länsstyrelsen, 2025). Potentiellt förorenade verksamheter i anslutning till planområdet.

## 2.3 Markavvattningsanläggningar och vattendomar

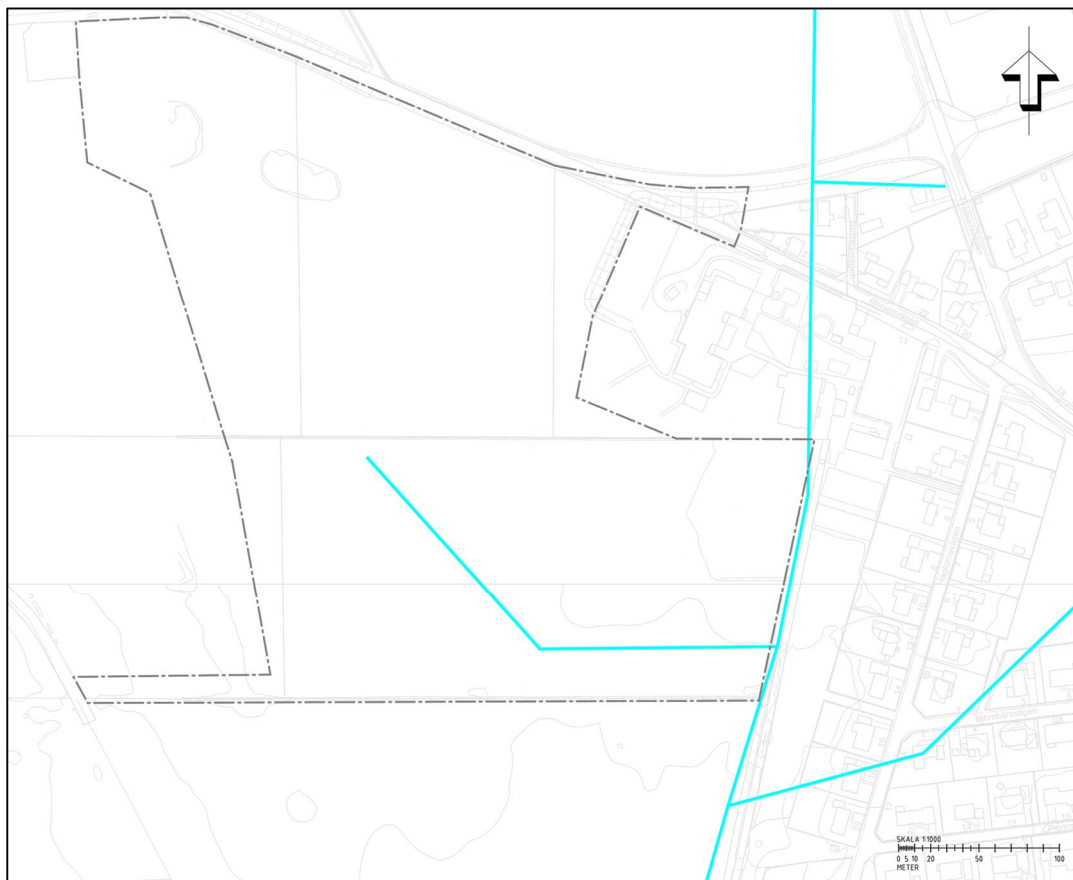
Ett markavvattningsföretag är en tillståndspliktig vattenverksamhet med syfte att förbättra markavvattning och vattenavledning genom bevarande av grundvattennivåerna. Många markavvattningsföretag upprättades på 1800- och 1900-talet för att möjliggöra mer odlingsmark. Markavvattning medför att markens vattenförhållande förändras, vilket innebär att förändring av mark och ytor inom eller i närheten av ett markavvattningsföretag omfattas av Miljöbalken. All permanent förändring av markytans syfte räknas som markavvattning och då markavvattning klassas som en vattenverksamhet innebär det att tillstånd eller dispens kan krävas för ändring av en yta.

Genom Länsstyrelsens GIS-tjänst har två dikningsföretag identifierats ena kallat Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937) som ligger inom planområdet med utlopp i det andra dikningsföretaget "Ramsjökanalen" som ligger utanför planområdet. Se Figur 4.

Handlingarna visar på att sticket som går in på planområdet är kulverterat. Det finns oklarheter vad som är kopplat till denna ledning men att anta är att åkerdräneringen för aktuellt planområde ansluter på denna.

Efter platsbesök av Vivab har även information om att sträckan längs med planområdets östra del, också har ersatts med en betongledning med känd dimension och vattengång.

Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937) har kommit med förslag till höjdsättning för planområdet, förslaget innebar en höjdrygg i mitten av planområdet för att skapa avrinning dels norr ut, dels söderut. Vi har valt att inte gå vidare med detta förslag eftersom området naturligt lutar från norr mot söder och en höjdrygg inte kommer gå ihop med anslutande höjder samt innebär sannolikt att stora mängder schakt behöver tillföras.



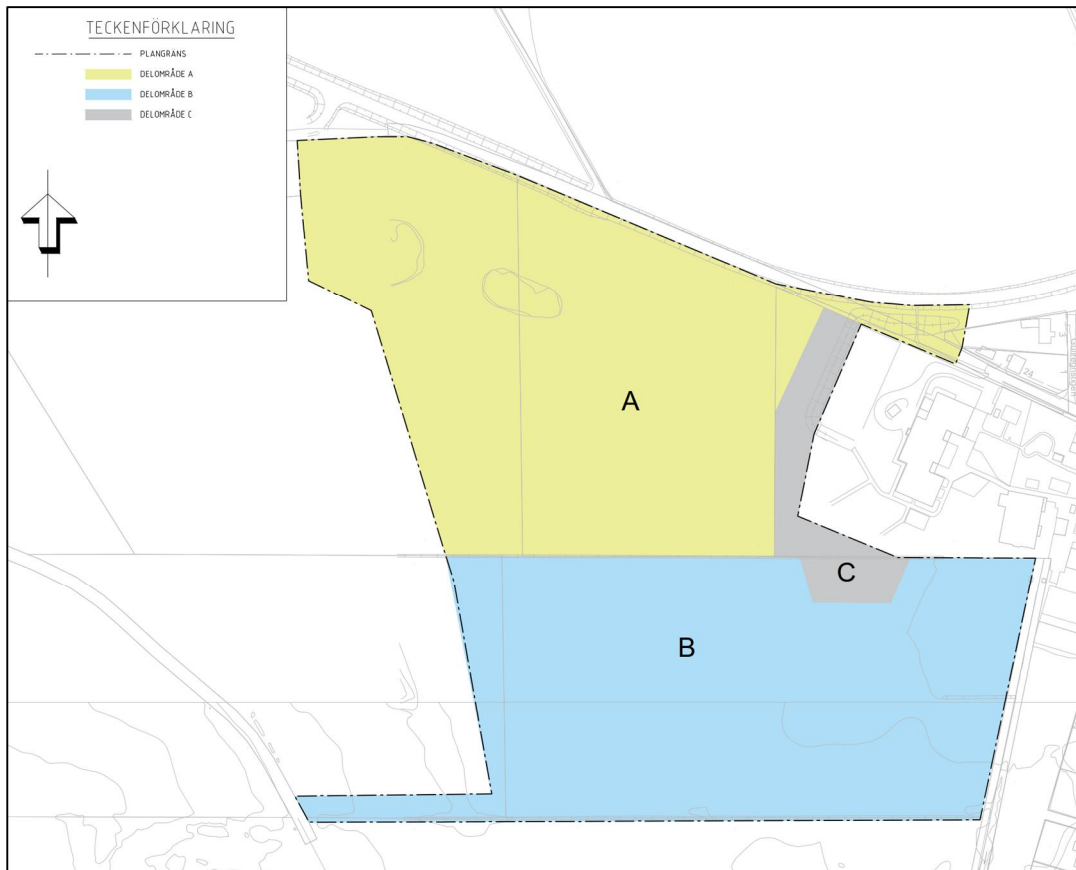
*Figur 4.* Markavvattningsföretaget Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937) utbredning inom planområdet visas i ljusblå. Planområdesgränsen är markerad med svart streckad linje.

## 2.4 Natur- och kulturvärden

Inom planområdet finns ingen känd grundvattentäkt. (Naturvårdsverket, 2025)

## 2.5 Befintlig och planerad markanvändning

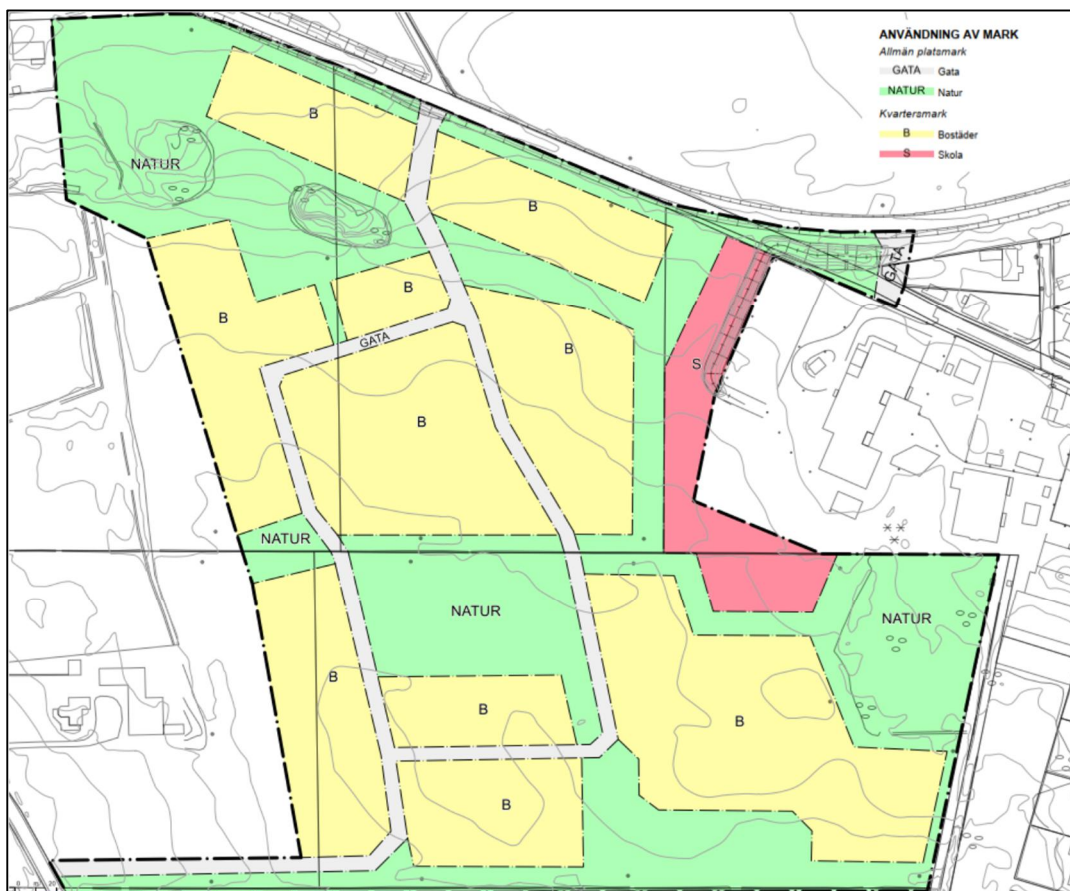
För att underlätta vid beskrivning och orientering har planområdet delats upp i delområdena A-C. Indelningen redovisas i Figur 5.



Figur 5. Indelning av planområdet i delområden, A-C.

Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet redovisas i Tabell 2. Den nuvarande markanvändningen har kartlagts med hjälp av ortofoton tillsammans med grundkarta från Falkenbergs kommun, medan den planerade markanvändningen har uppskattats baserat på den tillhandahållna situationsplanen, som redovisas i Figur 6.

Planområdets area är ungefär 12,5 ha och utgörs idag uteslutande av oexploaterad mark. Detaljplanen planlägger bostäder i olika former, såsom villor och kedjehus/radhus. Den skapar även möjligheter för utveckling av bland annat den befintliga skolverksamheten (idrottshall).



Figur 6. Föreslagen användning av mark enligt tillhandahållen situationsplan.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Delområde	Markanvändning	Befintlig area [ha]	Planerad area [ha]
A	Gata	-	0,38
	Radhus	-	1,75
	Villor	-	1,44
	Jordbruksmark	5,94	2,36
B	Gata	-	0,37
	Flerbostadshus	-	0,29
	Radhus	-	0,89
	Villor	-	1,44
	Jordbruksmark	5,51	2,46
C	Jordbruksmark	0,59	-
	Skola (Idrottshall)	-	0,59

## 2.6 Befintligt VA-system

Nedan beskrivs de befintliga VA-systemen inom och i anslutning till det utredda området, tillsammans med lämpliga anslutningspunkter och övrig relevant information. Vilka av anslutningspunkterna som rekommenderas framgår av det föreslagna VA-systemet i Bilaga 1–4. Av sekretesskäl redovisas inte det befintliga ledningsnätet för dricksvatten, spillvatten och dagvatten.

### 2.6.1 Dricksvatten

I dagsläget finns ingen dricksvattenförsörjning inom planområdet däremot korsar en ledning igenom planområdet på östra sidan. Denna utgör ingen möjlig anslutning. Det kan däremot bli aktuellt att lägga om denna ledning vid exploatering vilket behöver bekostas av exploatör. Längs med Hagtorsvägen löper en kommunal distributionsledning, som försörjer det befintliga bostadsområdet öster om planområdet. Trycknivån uppskattas av Vivab vid normala driftsförhållanden till 4,5 bar. Närmsta brandpost finns längs Hagtorsvägen i norr. Två möjliga anslutningspunkter i det befintliga ledningsnätet har identifierats, rekommenderad anslutning redovisas i Bilaga 4.

### 2.6.2 Spillvatten

I dagsläget finns ingen spillvattenhantering inom planområdet. Längs med Hagtorsvägen löper en kommunal självfallsledning för spillvatten. Flödeskapaciteten i självfallsledningen är uppskattningsvis 39 l/s utifrån dess lutning på 6,3 ‰. Spillvattnet pumpas sedan vidare. Kapacitet på pumpstation är i nuläget okänd och behöver utredas närmre vid detaljprojektering. Två möjliga anslutningspunkter i det befintliga ledningsnätet har identifierats, rekommenderad anslutning redovisas i Bilaga 3.

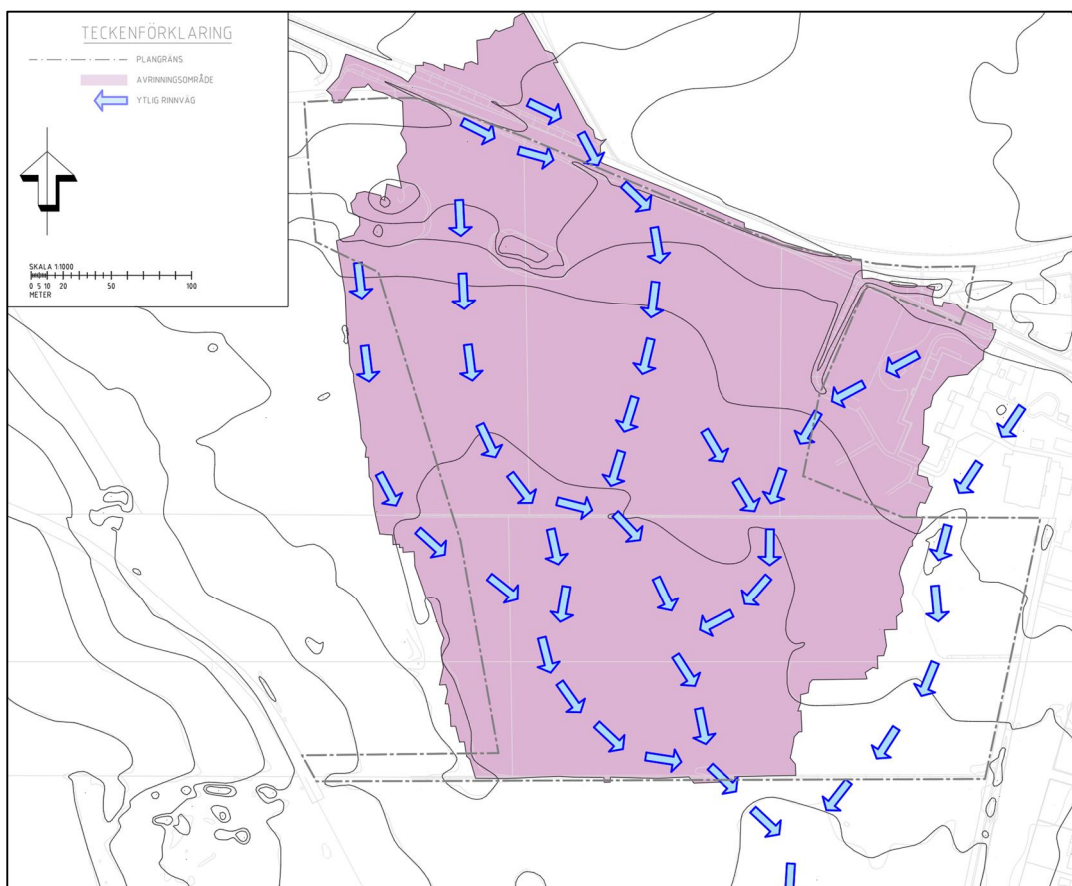
### 2.6.3 Dagvatten – avrinningsområden och rinnvägar

I dagsläget finns ingen dagvattenhantering inom planområdet. Allt dagvatten inom området rinner naturligt i sydlig riktning via markytan mot diket Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937). Längs Hagtorsvägen löper två kommunala självfallsledningar för dagvatten, vars flödeskapacitet uppskattats till 72 l/s respektive 298 l/s utifrån dess lutning och dimension.

Flödeskapaciteten i självfallsledningen som ägs av dikningsföretag Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937), är uppskattningsvis 268 l/s utifrån dess lutning på 1,7 ‰.

Figur 7 redovisar uppskattade rinnvägar inom planområdet, samt översiktliga marknivåer. Av figuren framgår att delområdet i dagsläget avvattnas ytledes till Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937). Rinnvägarna har

uppskattats utifrån en lågpunktskartering framtagen med hjälp av Scalgo. Lågpunktskarteringen redovisas i kapitel 2.9. Marknivåer inom delområdet varierar mellan + 23,5 i norr, och + 19,5 i syd.



Figur 7. Befintligt avrinningsområde inom och uppströms utredningsområdet tillsammans med höjdkurvor.

## 2.7 Flöden samt fördröjningsbehov för dagvatten

I följande kapitlet redovisas beräkningar av vatten-, spillvatten- och dagvattenflöden, samt fördröjningsvolym för dagvatten. Antalet anslutna personer per delområde har uppskattats som grund för beräkningarna av vatten- och spillvattenflöden, vilket framgår av Tabell 3. I dessa beräkningar antas ett genomsnitt på 2,5 personer per villa och radhus.

Enligt uppgift från Falkenbergs kommun ska det befintliga skolområdet utvecklas med en eventuell idrottshall. Denna dimensioneras således efter antal elever som den befintliga skolan idag erhåller (150 elever).

Tabell 3. Uppskattat antal brukare inom planområdet baserat på Svenskt Vattens publikation P114.

Delområde	Typ av bebyggelse	Uppskattat antal bostäder	Uppskattat antal brukare [st]
A	Radhus	17	43
	Villor	20	50
B	Radhus	17	43
	Villor	15	38
C	Idrottshall/Skola	-	150

## 2.7.1 Dimensionerande dricks- och brandvattenflöde

### 2.7.1.1 Dimensionerande dricksvattenflöde

Den dimensionerande dricksvattenförbrukningen kan beräknas på olika sätt enligt Svenskt Vattens publikation P114, beroende på bebyggelsens karaktär och antalet brukare. För mindre försörjningsområden med färre än 500 brukare, som i aktuellt fall rekommenderas att förbrukningen beräknas som momentanförbrukning. I detta fall baseras beräkningen på vatteninstallationernas sammanlagda kapacitet samt sannolikheten för samtidig användning.

För en typisk svensk lägenhet uppgår det sammanlagda normflödet till 1,4 l/s, medan det för en vanlig villa är 1,6 l/s. En typisk villa antas ha tre tvättställ, två WC, två duschar, två diskbänkar, en diskmaskin och en tvättmaskin. Med hjälp av Figur 3.8 i P114 omvandlas detta normflöde till ett sannolikt flöde, vilket utgör det dimensionerande flödet för området. Denna metod har använts vid beräkningen för samtliga delområden förutom delområde C.

För verksamhetsområden med färre än 500 brukare (som i aktuellt fall) finns ingen standardiserad metod för att beräkna dricksvattenflöden. Dimensionerande flöden från dessa verksamheter har därför uppskattats med hjälp av schablonvärden enligt tabell 3.1 i Svenskt Vattens publikation P114, fördelade över en antagen användningstid om 10 timmar per dygn. Eftersom mindre områden ofta uppvisar större flödesvariationer, har de högsta värdena för maxdygnsfaktor (cd, max) respektive maxtimfaktor (ct, max) använts i beräkningarna. Denna metodik har tillämpats för skolverksamheten (idrottshallen) inom delområde C. Antalet personer vid skolverksamheten (idrottshallen) har uppskattats till 150 elever.

Beräknade flöden, exklusive brandvattenförbrukning, redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Dimensionerande vattenförbrukning från planområdet.

Delområde	Summerade normflöden [l/s]	Dimensionerande flöde [l/s]
A	59	2,5
B	51	2,3
C	-	1,25
Totalt	-	6,05

#### 2.7.1.2 Dimensionerande brandvattenflöde

Enligt Svenskt Vattens publikation P114 Tabell 3.3 uppgår brandvattenbehovet till 10 l/s för bostadsområden med flerfamiljshus under fyra våningar samt radhus och 20 l/s för verksamhetsområden så som skolor. Se dimensionerande flöde inklusive brandpostförbrukning i Tabell 5. Föreslagen placering av brandposter framgår av Bilaga 1–4.

Tabell 5. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet inklusive brandförbrukning

Hela planområdet	Dimensionerande flöde [l/s]
A-C	26,05

#### 2.7.2 Dimensionerande spillvattenflöde

Det dimensionerande spillvattenflödet kan beräknas på olika sätt beroende på antalet brukare. För områden med färre än 1 000 brukare är det mest lämpligt att beräkna flödet som ett sannolikt flöde enligt Figur 6.2 i *Vårt vatten* (Svenskt Vatten, 2020). I dessa beräkningar antas ett normflöde på 7,6 l/s per lägenhet eller radhus, och 10,5 l/s per villa.

Dessa normflöden grundar sig på standardutrustning i respektive bostadstyp: en typisk lägenhet eller ett radhus antas vara utrustat med två tvättställ, två WC, en dusch, en diskbänk, en diskmaskin samt en tvättmaskin. En typisk villa antas ha tre tvättställ, två WC, två duschar, två diskbänkar, en diskmaskin och en tvättmaskin. Eftersom dessa beräkningar bygger på generella antaganden om normflöden, är de svåra att direkt tillämpa på verksamheter där specifik information om avloppsenheter saknas.

För verksamhetsområden med färre än 1 000 brukare finns ingen etablerad metod för beräkning av dimensionerande spillvattenflöden. Därför har flöden från dessa verksamheter uppskattats med hjälp av schablonvärden enligt tabell 6.4 i *Vårt vatten* (Svenskt Vatten, 2020), fördelade över en antagen användningstid om 10 timmar per

dygn. Eftersom mindre områden vanligtvis uppvisar större variationer i flöden, har de högsta värdena för maxdygnsfaktor ( $c_d, \max$ ) och maxtimfaktor ( $c_t, \max$ ) tillämpats i beräkningarna. Denna metodik har använts för att dimensionera spillvattenflödet från skolverksamheten inom delområde C.

De framtida dimensionerande spillvattenflödena från planområdet har beräknats med en säkerhetsfaktor på 1,5 och redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknad spillvattenförbrukning från planområdet. Inklusiv säkerhetsfaktor 1,5.

Delområde	Summerade normflöden [l/s]	Sannolikt flöde [l/s]	Dim. flöde inkl. säkerhetsfaktor [l/s]
A	339,2	6,0	9,0
B	286,7	5,5	8,25
C	-	1,95	2,93
<b>Totalt</b>	-	<b>13,45</b>	<b>20,18</b>

Då antalet anslutna personer understiger 1000, tillämpas minimidimensionering av spillvattenledningar. För att säkerställa självrensning krävs en lutning om minst 5‰. Vidare rekommenderar Svenskt Vattens publikation P110 att ledningsdimensionerna inte understiger 200 mm, i syfte att minska risken för driftstörningar och stopp i ledningsnätet med undantag för allmän servisledning som bör vara minst 150 mm.

## 2.7.3 Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 2.7.3.1 Dimensionerande dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt vattens publikation P110, enligt följande formel:

$$q_{dag,dim} = A * \varphi * i(t_r) * k_f$$

där

$q_{dag,dim}$  = dimensionerande flöde, [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area, [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient, [-]

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s\*ha]

$t_r$  = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid,  $t_c$  [minuter]

$k_f$  = klimatfaktor

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, dvs då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring.

I överenskommelse med VIVAB och Falkenbergs kommun har flödesberäkningar gjorts för ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter, där klimatfaktor 1,3 används för den planerade markanvändningen. Befintliga och framtida flöden från planområdet redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. *Befintliga och framtida dagvattenflöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Flödena för planerad situation är beräknade med klimatfaktor.*

Delområde	Befintlig markanvändning	Area [ha]	$\phi$	Red. area [ha]	Dim. flöde [l/s]
A	Natur	5,94	0,1	0,59	175,9
B	Natur	5,51	0,1	0,55	163,2
C	Natur	0,59	0,1	0,06	17,4
Totalt	-	12,04	0,1	1,2	356,5
Delområde	Planerad markanvändning	Area [ha]	$\phi$	Reducerad area [ha]	Dim. flöde* [l/s]
A	Gata	0,38	0,9	0,34	101,2
	Villor	1,44	0,25	0,36	106,9
	Radhus	1,75	0,32	0,56	166,4
	Natur	2,36	0,1	0,24	69,9
Totalt	-	5,94	0,25	1,50	444,4
B	Gata	0,37	0,9	0,33	98,9
	Flerbostadshus	0,29	0,6	0,17	50,9
	Radhus	0,89	0,32	0,28	84,1
	Villor	1,50	0,25	0,37	111,0
	Natur	2,46	0,1	0,25	73
Totalt	-	5,51	0,26	1,41	418,0
C	Skola	0,59	0,5	0,29	87
Totalt	-	0,59	0,5	0,29	87

### 2.7.3.2 Fördröjningsbehov

Den dimensionerande magasinvolymen fastställs utifrån den maximala differensen mellan tillrinning och avtappning vid olika regnvaraktigheter för det dimensionerande regnet. I enlighet med VIVAB:s riktlinjer har fördröjningsvolymen

beräknats för ett 20-årsregn, med tillämpning av en klimatfaktor på 1,3. Varaktigheter upp till 24 timmar (1440 minuter) har beaktats. De beräknade fördröjningsvolymerna redovisas i Tabell 8. Avtappningen från området för hela planområdet har beslutats av föreningen Ramsjö nya kanalbolag.

Tabell 8. Beräknade fördröjningsvolymerna för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.

Delområde	Red. area (ha)	Avtappning (l/s)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Dim. varaktighet (min)
A	1,50	5,9	872	720
B+C	1,70	6,1	1027	720
Totalt	3,20	-	1899	-

### 2.7.3.3 Fördröjningsbehov inom kvartersmark

Utöver de fördröjningsvolymerna som redovisas i kapitel 2.7.3.2 ska även 50 % av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, inklusive en klimatfaktor på 1,3, fördröjas inom kvartersmark. Syftet är att minska belastningen på ledningsnätet och skydda recipienten. I Tabell 9 presenteras beräknade fördröjningsvolymerna på kvartersmark. Förslag på dagvattenhantering inom kvartersmark presenteras i kapitel 3.

Tabell 9. Beräknade fördröjningsvolymerna på kvartersmark, 50% av ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,3.

Delområde	Total fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	Specifik fördröjning [m <sup>3</sup> per 100 m <sup>2</sup> kvartersmark]
A	81,0	0,25
B	72,5	0,27
C	26	0,44

## 2.8 Föroreningar

För att säkerställa att den planerade exploateringen inte påverkar recipientens status negativt har översiktliga beräkningar av föroreningsbelastningen genomförts. Dessa är baserade på schablonvärden för dagvattnets föroreningsinnehåll vid olika typer av markanvändning enligt StormTac Databas (version 2025-03-06). Schablonvärdena bygger på data insamlade genom flödesproportionell provtagning vid ett flertal tillfällen och bör därför ses som en övergripande indikation snarare än exakta värden.

Resultaten från föroreningsberäkningarna, tillsammans med de riktvärden som antagits av Falkenbergs kommun, presenteras i Tabell 10. I beräkningarna har en årsmedelavrinning om 600 mm antagits för det aktuella avrinningsområdet.

Föroreningsberäkningar för planerad situation med åtgärder redovisas i kapitel 3.5 Föreslaget VA-system, Tabell 13. *Föroreningskoncentrationer från planområdet. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.*

Tabell 10. *Föroreningskoncentrationen och mängder från planområdet för befintlig situation samt planerad situation utan åtgärder. Koncentrationer som överskrider riktvärden är markerade med fet stil.*

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Fosfor (mg/l)	200	180,0/1,4748	<b>216,2/4,051</b>
Kväve (mg/l)	3000	<b>7700,0/63,0893</b>	<b>4003,1/75,012</b>
Bly (µg/l)	14	12,0/0,0983	<b>15,7/0,295</b>
Koppar (µg/l)	20	19,0/0,1557	<b>30,6/0,573</b>
Zink (µg/l)	60	50,0/0,4097	<b>118,6/2,223</b>
Kadmium (µg/l)	0,1	0,2/0,0017	<b>0,7/0,012</b>
Krom (µg/l)	15	1,2/0,0096	5,1/0,095
Nickel (µg/l)	20	0,9/0,0074	5,9/0,110
Kviksilver (µg/l)	0,05	0,00/0,0000	<b>0,139/0,003</b>
Suspenderade Material (SS)	60000	<b>190000,0/1556,7490</b>	<b>63549,9/1190,831</b>
Oljeindex (mg/l)	1000	0,0/0,0000	592,1/11,095
Benso(a)pyren (µg/l)	0,05	0,010/0,0001	<b>0,080/0,002</b>

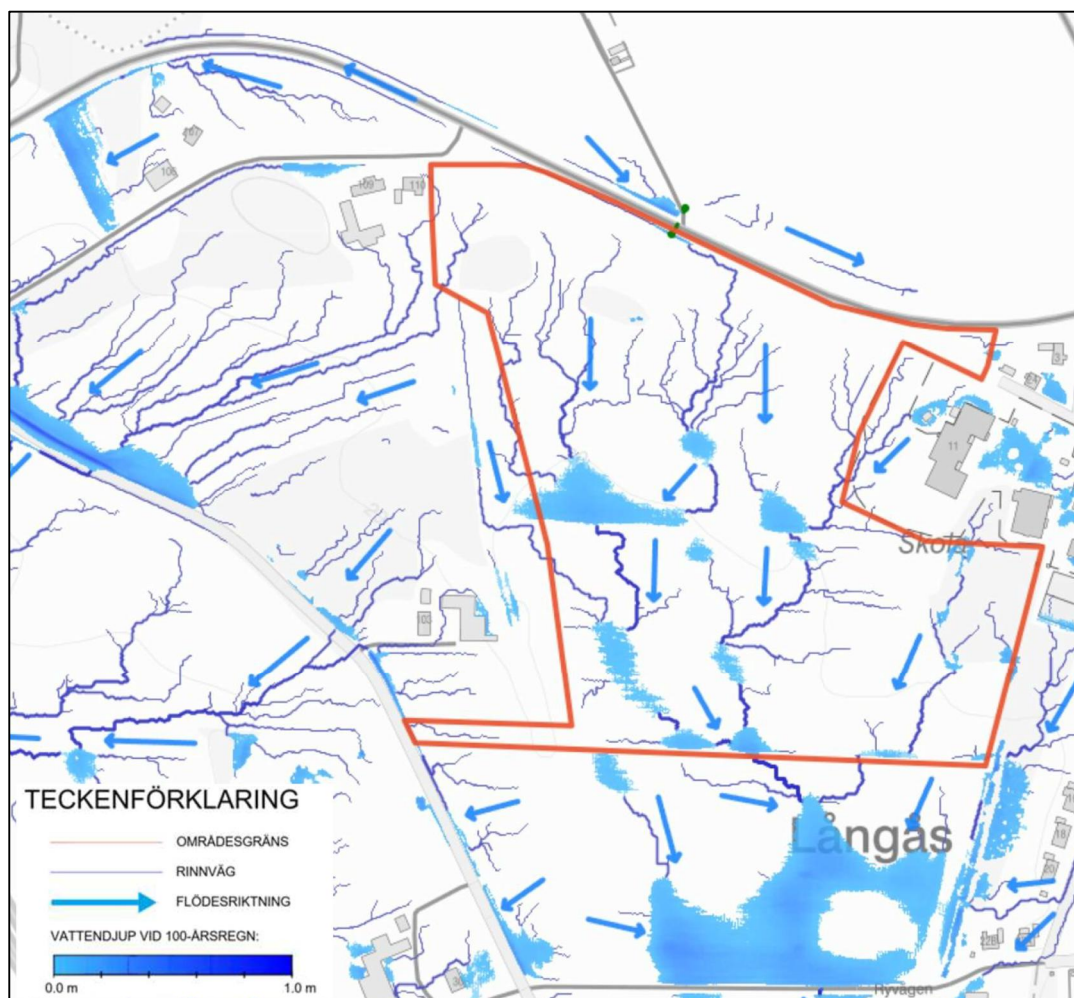
\*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

## 2.9 Översvämningsrisker och skyfall

En översiktlig lågpunktsanalys har genomförts i och omkring det aktuella utredningsområdet med hjälp av det webbaserade verktyget Scalgo. Verktyget visualiserar hur och var en specificerad regnvolym samlas i terrängens lågpunkter. Det bör noteras att analysen inte tar hänsyn till det hydrodynamiska förloppet – det vill säga hur vattnet rör sig från nedfall till uppsamling – och kan därför inte fånga tröghetseffekter i systemet. För att beakta påverkan från befintliga ledningsnät och markens infiltrationsförmåga kan schablonmässiga avdrag tillämpas.

Figur 9 visar identifierade ansamlingsytor med tillhörande översvämningsdjup samt sannolika flödesvägar vid det analyserade skyfallet. Underlaget bygger på en regnvolym motsvarande ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet, justerad med

en klimatfaktor på 1,4 (enligt beräkning av Dahlström, 2010). Avdrag har gjorts motsvarande ett 2-årsregn för att ta hänsyn till infiltration och befintliga ledningssystem. Detta ger en nettonederbörd på 61 mm.



Figur 9. Ansamlingsytor med ansamlingsdjup och troliga flödesvägar vid regnvolymen 61 mm (Scalco, 2025).

Figuren påvisar att skyfall från planområdet avrinner i sydlig riktning. Ytvattnet samlas på olika lågpunkter för att sedan rinna vidare i fortsatt sydlig respektive västlig riktning. Området avvattnas mot ett befintligt dikningsföretag, Lunnagård-Långås. Inga instängda områden har identifierats.

## 3. Föreslaget VA-system

Bilagorna 1–4 innehåller kompletterande ritningar till det föreslagna VA-systemet som beskrivs nedan. För att säkerställa tillgång till allmänna ledningar inom kvartersmark rekommenderas att ett U-område anläggs i detaljplanen alternativt kan ledningsrätt eller servitutsavtal användas. Det rekommenderas även att ledningar samförläggs i så stor utsträckning som möjligt, då detta minskar anläggningskostnaderna och underlättar framtida drift och underhåll.

### 3.1 Dricksvatten

Då det i dagsläget inte finns någon vattenförsörjning inom planområdet, som tidigare beskrivits i kapitel 2.6.1, behöver det anläggas i samband med exploatering. Flödet, med hänsyn till dricksvatten- och brandvattenbehovet, har beräknats till 26,05 l/s. För att tillgodose den beräknade vattenförbrukningen rekommenderas anläggandet av en PE 160 mm.

Enligt Svenskt Vattens publikation P114 – Distribution av dricksvatten – gäller följande rekommendationer för placering av brandposter:

- Avståndet från byggnad till brandpost bör inte överstiga 75 meter, för att möjliggöra effektiv släckinsats med räddningstjänstens slangsystem.
- Avståndet mellan två brandposter bör inte överstiga 150 meter, för att säkerställa tillräcklig tillgång på brandvatten och flexibilitet i släckningsarbetet.

I den aktuella utredningen har ledningsnätet förlagts i gatumark, och fem brandposter har huvudsakligen placerats i anslutning till dessa huvudledningarna. En analys visar dock att vissa byggnader inom planområdet ligger längre än 75 meter från närmaste brandpost, vilket avviker från ovan nämnda rekommendationer.

För att uppfylla kraven på god brandvattenförsörjning och följa etablerade riktlinjer krävs att ytterligare brandposter anläggs inne på bostadsområdets kvartersmark, alternativt att ledningsnätet förlängs eller förgrenas. Placering och komplettering bör ses över i detaljprojekteringen, i nära samråd med kommunens räddningstjänst och VA-huvudman, för att säkerställa tillgänglighet, funktionalitet och året-runt-drift.

Rekommenderad placering av brandposter redovisas i Bilaga 1–4. Brandvattenbehovet uppgår till 20 l/s då planområdet till viss del utgörs av skolverksamhet och flerbostadshus.

Trycket vid högsta tappställe bör ej understiga 15mVp. Befintlig trycknivå i ledningsnätet i anslutning till planområdet är enligt uppgift från Vivab ca 4,5 bar. Höjdskillnaden mellan anslutningspunkten i det befintliga ledningsnätet och högsta tappstället har uppskattats till 21,95m. Flödeshastighet och tryckförlust i det föreslagna systemet har undersökts vid brandpostuttag och under normala driftsförhållanden. Resultaten presenteras i Tabell 11 och visar att maximal tryckförlust inträffar vid brandpostuttag. Flödeshastighet och tryckförlust vid normala driftsförhållanden anses acceptabla.

Tabell 11. Beräknad dricksvattenförbrukning från planområdet med och utan brandpostuttag.

Råhetstal, $\mu$ [mm]	Ledningens längd [m]	Dim. flödes- kapacitet, Q [l/s]	Flödes- hastighet, V [m/s]	Tryckförlust, $\Delta P$ [mVp]
0,2*	1230	26,05	1,296	13,65
0,2	1230	6,05	0,301	0,736

\*Inklusive brandvattenuttag

Redovisade vattenledningar i Bilaga 1–4 tillfredsställer ovannämnda krav. Ventiler rekommenderas vid anslutningar.

### 3.2 Spillvatten

Det dimensionerande spillvattenflödet från samtliga delområden erfordrar minimidimensionering. Föreslagna anslutningspunkter tillsammans med planerade ledningar avseende dimensioner, lutningar och vattengångsnivåer framgår av Bilaga 1–4.

Då det i dagsläget inte finns någon spillvattenhantering inom planområdet, som tidigare beskrivits i kapitel 2.6.2.1, behöver ett nytt system anläggas i samband med exploatering. Spillvatten föreslås anslutas till en ny pumpstation placerad i den sydvästliga delen av planområdet (se Bilaga 3). Det dimensionerande spillvattenflödet uppgår enligt kapitel 2.7.2 till 20,18 l/s, vilket innebär att pumpstationen behöver dimensioneras därefter.

För att minimera risken för olägenheter såsom lukt, buller och andra störningar i närmiljön bör pumpstationen placeras med tillräckligt avstånd till bebyggelse. Enligt Svenskt Vattens publikation P47 – *Avloppspumpstationer – Dimensionering, utformning och drift* – rekommenderas ett minsta avstånd om 25 meter till bostäder, med ett önskvärt avstånd på minst 50 meter. Dessa riktvärden syftar till att underlätta drift och underhåll samt att undvika störningar för närboende. Om pumpstationen behöver placeras närmare än 25 meter bör särskilda åtgärder

övervägas, såsom luftfilter, ljudisolering, skyddande vegetation och samråd med kommunen vid utformning.

Den föreslagna placeringen av pumpstationen upptar en yta om cirka 10 x 12 meter, vilket möjliggör att området kan nyttjas för samordnad markanvändning, exempelvis parkering eller annan funktion som lämpar sig i anslutning till pumpstationen.

Som minimidimensionering rekommenderas 225 BTG. Betongrör föreslås då grundvattennivån i området bedöms vara hög – vid platsbesök har stående vatten noterats på markytan, vilket innebär att ledningssystemet utsätts för yttre belastning. Betongrör är mer motståndskraftiga mot sådant tryck jämfört med exempelvis plast och bedöms därför som mer lämpliga i detta sammanhang.

### **3.3 Dagvatten**

Den planerade exploateringen inom området kommer att öka andelen hårdgjorda ytor, vilket medför ökad ytavrinning till följd av minskad infiltration och förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I takt med klimatförändringarna förväntas dessutom dagvattenflödena öka, vilket bör beaktas vid dimensioneringen av nya dagvattensystem. För att motverka en ökning av flödena från området till följd av exploatering och klimatpåverkan, samt för att minimera risken för översvämningar, föreslås utjämning av dagvattenflöden genom fördröjningsåtgärder.

Dagvattenanläggningar för fördröjning och rening kan utformas både ovan och under mark. Anläggningar ovan mark kräver visserligen större ytor men innebär en lägre risk för sänkning av grundvattennivån. De kan dessutom bidra med positiva ekologiska och sociala värden. I många fall bygger dagvattenlösningar på naturliga reningsprocesser i mark och vatten, särskilt där dagvattnet tillåts infiltrera genom vegetation och jordlager.

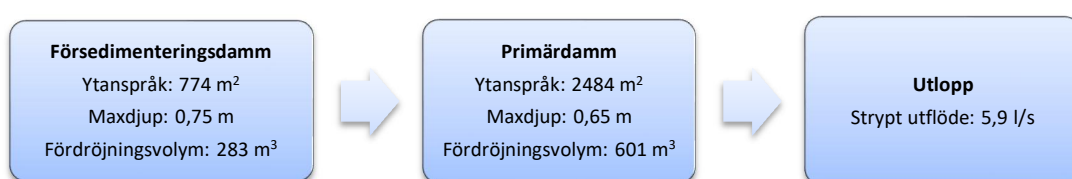
#### **3.3.1 Dagvattenhantering på allmän platsmark**

Den allmänna dagvattenhanteringen inom planområdet har dimensionerats i enlighet med gällande riktlinjer enligt *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner* (2017), *VIVAB – Anvisningar för anläggning av dagvattendammar*, samt

Svenskt Vattens publikationer P104, P105 och P110. Efter överenskommelse har det maximala utflödet till dikningsföretaget Lunnagård-Långås fastställts till 1,0 l/s\*ha. För att uppnå detta krävs en total fördröjningsvolym om 1899m<sup>3</sup> inom planområdet. Volymen är fördelad på två delområden, där delområde A har ett behov av 872m<sup>3</sup>, medan delområdena B och C tillsammans kräver en fördröjning på 1027m<sup>3</sup>.

### 3.3.1.1 Föreslagen dagvattenhantering för delområde A

Dagvattnet från delområde A föreslås hanteras via två dammar, anlagda i grönområdet i den norra delen av delområde B. Anläggningarna rekommenderas utföras i serie, med en försedimenteringsdamm och en primärdamm enligt flödesschemat i Figur 11. Utflödet från primärdammen behöver strypas till 1,0 l/s\*ha med hänsyn till dikningsföretaget. Delområdets area uppskattas till ca 5,85 ha vilket ger ett tillåtet utflöde på ca 5,9 l/s. Utloppet från primärdammen föreslås ledas vidare till de planerade dammarna för delområde B, vilka i sin tur har utflöde till dikningsföretaget Lunnagård-Långås.



Figur 11. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde A.

Placering och utbredning av de planerade dammarna, tillsammans med tillhörande ledningssystem, redovisas i Bilaga 1–4. Två separata dammar föreslås anläggas i syfte att optimera reningseffektiviteten. Enligt rekommendation bör försedimenteringsdammen utgöra cirka 10 % av den totala dammvolymer i förhållande till primärdammen. I det här fallet avviker dock de föreslagna dimensionerna från denna riktlinje, då försedimenteringsdammen motsvarar cirka 20 % av den totala volymen. Anledningen till detta är områdets topografiska förutsättningar, vilka kräver en större reglervolym i försedimenteringsdammen för att uppfylla det beräknade fördröjningsbehovet.

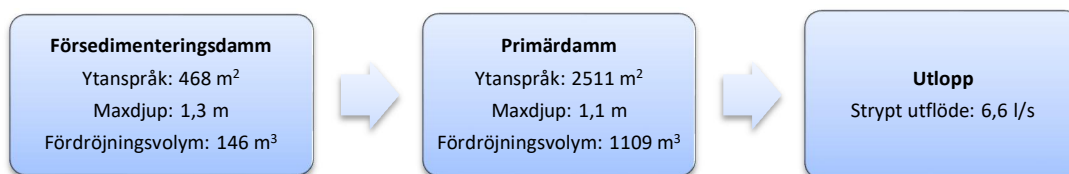
Med föreslagen utformning uppgår dammarnas totala fördröjningsvolym till 2252m<sup>3</sup>, vilket överstiger det dimensionerade behovet. Utloppet för sedimenteringsdammen föreslås placeras 0,3 meter ovanför dammbotten och utloppet för primärdammen 0,2 meter ovanför dammbotten. Både utloppens placering samt dammarnas utformning och dimensioner behöver ses över ytterligare i detaljprojekteringen. Dammarna är utformade med 1:5 slänter med LVY och HVY samt en skyfallshantering som har en släntlutning på 1:10. Reglervolymer mellan LVY och HVY uppgår till 884 m<sup>3</sup> medan den totala fördröjningsvolymen uppgår till 2252 m<sup>3</sup>.

Sett till skyfall kan den föreslagna dammen omhänderta ett dimensionerande 100-års med klimatfaktor 1,4 (1784 m<sup>3</sup>), vilket ger en varaktighet på 24h. Se även kapitel 3.4.

### 3.3.1.2 Föreslagen dagvattenhantering för delområde B-C

Dagvattnet från delområde B och C föreslås hanteras på samma sätt som för delområde A, med en försedimenteringsdamm följd av en primärdamm, placerade i delområdets södra delar enligt flödesschemat i Figur 12. Utflödet från primärdammen stryps till 6,6 l/s, vilket motsvarar 1,0 l/s\*ha för den sammanlagda arean av delområde B och C, cirka 6,56 ha.

Det totala tillåtna utflödet från hela området uppskattas till cirka 12,5 l/s. Trots detta begränsas det faktiska utflödet till 6,6 l/s, vilket innebär en hårdare strypning. Detta beror på att fördröjt dagvatten från delområde A först hanteras i en fördröjningslösning i den norra delen av delområde B, där utflödet stryps till 5,9 l/s, och därefter leds vidare till och passerar genom fördröjningsdammarna i den södra delen av delområde B innan utsläpp sker till Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937). Den hårdare strypningen är gynnsam för Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937) eftersom den minskar belastningen på det befintliga dikningssystemet.



Figur 12. Flödesschema för föreslagen dagvattenhantering, delområde B-C.

Placering och utbredning av de planerade dammarna, tillsammans med tillhörande ledningssystem, redovisas i Bilaga 1–4. Två separata dammar föreslås anläggas i syfte att optimera reningseffektiviteten. Enligt rekommendation bör försedimenteringsdammen utgöra cirka 10 % av den totala dammvolymen i förhållande till primärdammen. I det här fallet avviker dock de föreslagna dimensionerna från denna riktlinje, då försedimenteringsdammen motsvarar cirka 17 % av den totala volymen. Anledningen till detta är områdets topografiska förutsättningar, vilka kräver en större reglervolym i försedimenteringsdammen för att uppfylla det beräknade fördröjningsbehovet.

Med föreslagen utformning uppgår dammarnas totala fördröjningsvolym till 2297m<sup>3</sup>, vilket överstiger det dimensionerade behovet. Utloppet för sedimenteringsdammen föreslås placeras 0,3 meter ovanför dammbotten och 0,2 meter ovanför primärdammens botten. Både utloppens placering samt dammarnas utformning och dimensioner behöver ses över ytterligare i detaljprojekteringen. Dammarna är utformade med 1:5 slänter med LVY och HVY samt en skyfallshantering som har en

släntlutning på 1:10. Reglervolymer mellan LVY och HVY uppgår till 1255m<sup>3</sup> medan den totala fördröjningsvolymen uppgår till 2297m<sup>3</sup>.

Sett till skyfall kan den föreslagna dammen omhänderta ett dimensionerande 100-års med klimatfaktor 1,4 (2106 m<sup>3</sup>), vilket ger en varaktighet på 24h. Se även kapitel 3.4.

### **3.3.2 Principlösningar**

Föreliggande kapitel syftar till att på ett övergripande sätt beskriva de anläggningstyper som föreslås tillsammans med dagvattensystemet i kapitel 3.3. Samtliga anläggningar kan utformas på en mängd olika sätt och bör anpassas till plats-specifika förutsättningar.

#### 3.3.2.1 Fördröjningsdammar

Dagvattendammar är en effektiv lösning för att hantera stora volymer dagvatten och kan, om de är korrekt utformade och underhållna, uppnå en hög reningsgrad. Dammarna kan med fördel integreras i parkmiljöer eller inom tomtmark, förutsatt att tillräckligt utrymme finns, se Figur 10.

Genom att utrusta anläggningarna med strypta eller reglerade utlopp kan det utgående flödet kontrolleras, vilket möjliggör magasinering av överskottsvatten i dammen. När inflödet minskar töms dammen gradvis, samtidigt som föroreningar reduceras genom olika reningsprocesser.

Vid inloppet till dammen används ofta grövre sediment än vid utloppet, vilket bidrar till en effektivare avskiljning av partiklar. För att ytterligare minska behovet av att tömma huvuddammen från sediment kan en försedimenteringsdamm anläggas antingen i direkt anslutning till, eller som en integrerad del av, dagvattendammen. Dammarna kan utformas som antingen våta eller torra, beroende på om en permanent vattenspegel ingår. Våta dammar erbjuder generellt en högre reningseffekt tack vare längre uppehållstid, vilket förbättrar förutsättningarna för sedimentering.



Figur 10. Exempel på dagvattendamm (Foto: VA-guiden).

Fördröjningsdammar erbjuder flera fördelar, däribland en effektiv hantering av stora dagvattenvolymer samt en god reningsförmåga. Utöver sin huvudsakliga funktion att rena dagvatten – kan dammarna även bidra med viktiga ekosystemtjänster, exempelvis biologisk mångfald och rekreativa värden. En nackdel är dock att dammarna kräver relativt stora ytor för att kunna anläggas. Därtill krävs kontinuerlig skötsel, såsom gräsklippning och allmän underhållning, för att anläggningarna ska fungera som avsett över tid.

Dammens avskiljningskapacitet påverkas i stor utsträckning av dess specifika yta, vilket definieras som dammens area ( $m^2$ ) i förhållande till det avrinningsområdets reducerade area (ha). För att uppnå en optimal reningseffekt – cirka 80 % för metaller och närsalter – bör den specifika ytan uppgå till omkring  $250 m^2/ha$ . En annan viktig parameter är dammens längd-breddförhållande. Långsträckta dammar med ett förhållande som överstiger 6:1 är särskilt effektiva för föroreningsavskiljning, då de bidrar till en jämnare flödesfördelning genom anläggningen. Nedan följer en sammanställning av grundläggande faktorer som påverkar reningseffektiviteten i en dagvattendamm:

- Serviceväg till/från damm för att möjliggöra åtkomst.
- Dagvattendamm ska ha en släntlutning på minst 1:4 för att rensning och underhåll av damm ska kunna utföras.
- Damm förses med avstängningsmöjlighet, som ser till att det kan hållas torrt under underhållsarbeten.

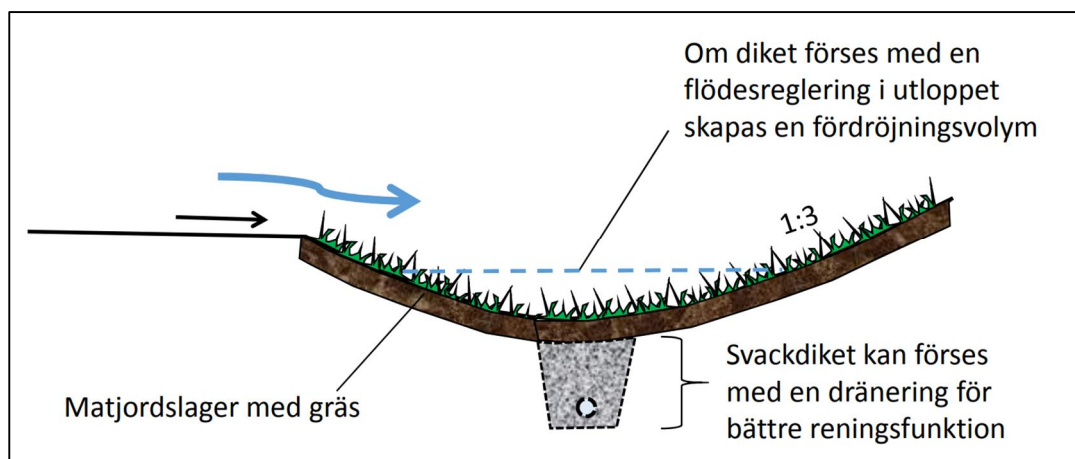
- Vid läcka av miljöfarligt ämne är det viktigt att kunna stänga av flödet vid utloppet för att hindra spridning till recipienten. Sker exempelvis via flödesregulator på dammens utloppsledning.
- Oljeavskiljare ska anläggas på parkeringsytor och övriga trafikbelastade ytor för att omhänderta petroleumprodukter innan dagvattnet avleds vidare i dagvattenssystemet.
- En underhållsplan ska tas fram där drifts- och underhållsrutiner klargörs för planområdets dagvattensystem.

### 3.3.3 Dagvattenhantering inom kvartersmark

För kvartersmark gäller att 50 % av ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter, justerat med en klimatfaktor på 1,3, ska fördröjas lokalt inom kvartersmarken. Detta för att minska belastningen på både ledningsnätet och den mottagande recipienten. De beräknade fördröjningsvolymerna redovisas i kapitel 2.7.3.2. I enlighet med *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner* (2017), som förespråkar öppna dagvattenlösningar, föreslås anläggande av svackdiken eller alternativt makadamdiken. Nedan följer en beskrivning av de föreslagna dagvattenanläggningarna för kvartersmark.

#### 3.3.3.1 Svackdike

Svackdiken är grunda, öppna avrinningsstråk med flacka slänter (1:3 eller flackare, med hänsyn till skötsel och tillgänglighet). Dikena är vegetationsklädda, vanligtvis med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter, och kännetecknas av sin breda utformning samt en svagt lutande längsprofil. Dagvattenreningen sker främst genom översilning, sedimentation och upptag av näringsämnen och föroreningar via växtlighet. För att ytterligare förbättra både fördröjnings- och reningseffekten kan svackdiket förses med ett underliggande makadamdike. En principskiss av svackdiket återges i Figur 11, och ett exempel på en färdig anläggning visas i Figur 12.



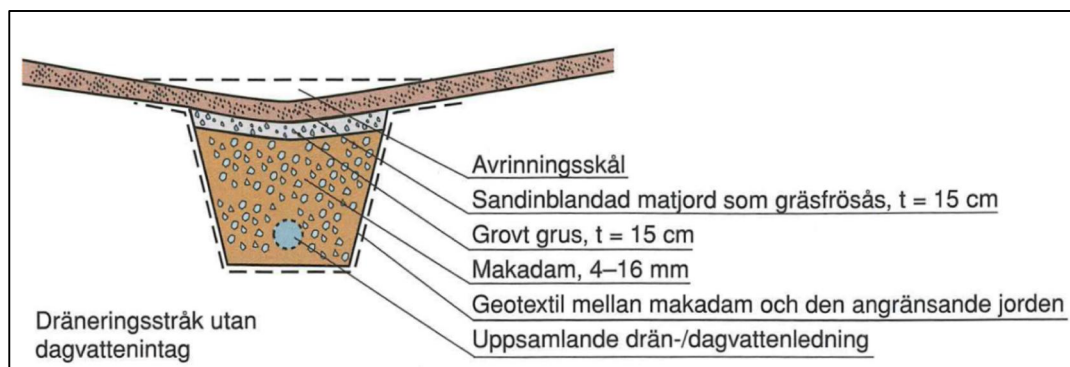
Figur 11. Principskiss för svackdike (Foto: WRS).



Figur 12. Exempel på svackdike (Foto: WRS).

### 3.3.3.2 Makadamdike

Som alternativ till svackdiken kan makadamdiken användas. Dessa kan utformas med en skålformad profil och täckas med en gräsyta. Under gräsytan anläggs ett dike fyllt med genomsläppligt material, exempelvis makadam. Fördröjningsvolymen utgörs av porvolymen i fyllnadsmaterialet, vilken normalt uppgår till cirka 30 % av den totala volymen. Avvattningsfrån diket sker antingen genom infiltration till omgivande marklager eller via en strypt dräneringsledning placerad nära fyllningens botten. En principskiss över anläggningen återges i Figur 13.



Figur 13. Principskiss för makadamdike (Illustration: Svenskt vatten).

### 3.3.3.2 Utkastare/Regntunna

I områden där möjligheterna till infiltration bedöms som goda kan stuprör förses med s.k. utkastare med efterföljande rännedal samt kombineras med en uppsamlingstunna.

En stuprörsutkastare är en komponent i ett takavvattningssystem som används för att leda regnvatten från ett stuprör ut från byggnadens grund. Dess huvudsakliga syfte är att förhindra att vatten ansamlas vid husgrunden, vilket kan orsaka fuktskador, sättningar eller andra strukturella problem. Förlängningen används för att ytterligare avleda vattnet till en säker plats, exempelvis ett dike, dräneringsränna eller annan form av vattenavledning.

En regntunna är en behållare som används för att samla upp och lagra regnvatten från tak via husets stuprör. Den är ett miljövänligt och ekonomiskt sätt att ta vara på naturens resurser och samtidigt minska belastningen på dagvattenssystemet, *se Figur 14*.



*Figur 14.* Illustration för stuprör med ränna och regntunna.

### 3.3.4 Övriga dagvattenlösningar

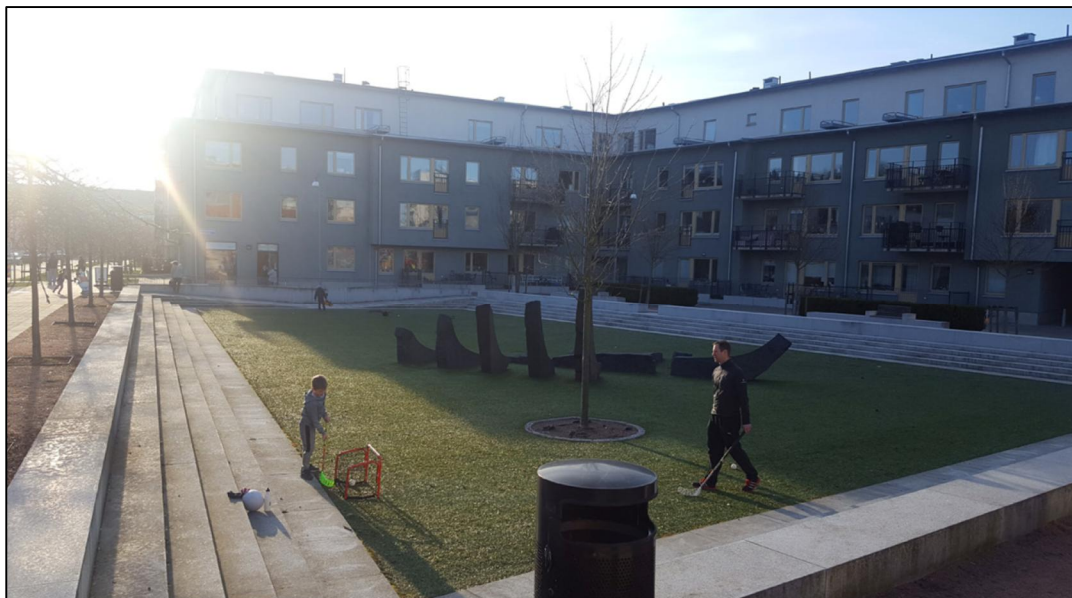
#### 3.3.4.1 Torra översvämningssytor

Ytor som i vardagen används till exempel som parkering, gångvägar eller lekplatser kan, om de utformas på rätt sätt, även fungera som tillfälliga översvämningssytor vid skyfall. För att utnyttjas effektivt bör dessa ytor placeras strategiskt, vanligtvis i de övre delarna av avrinningsområdet där tillräcklig tillrinning säkerställer att hela magasinvolymen tas i anspråk. Det är även viktigt att ytorna avgränsas med kantstöd eller liknande konstruktioner för att hålla vattnet inom det avsedda området. Storleken på översvämningssytan ska dimensioneras så att den rymmer den volym dagvatten som förväntas vid kraftiga regn.

Multifunktionella ytor har fördelen att de kan användas för exempelvis rekreation samtidigt som de oftast endast kräver justering av höjdnivåer, vilket ger relativt låga anläggningskostnader trots god kapacitet för vattenmagasinerings. Däremot är reningseffekten begränsad eftersom dessa ytor inte är avsedda att översvämmas regelbundet. I Figur 15–17 presenteras flera exempelbilder som illustrerar dessa lösningar.



Figur 15. Skolgård med översvämningssyta i form av nersänkt lekyta. Augustenborgsskolan, Malmö.



*Figur 16. Översvämningsyta i form av nedsänkt lekplats. Malös gata, Göteborg.*



*Figur 17. Torr damm med bräddavlopp. Dalby, Skåne.*

#### 3.3.4.2 Nyttjande av dagvatten till lek och pedagogik

Dagvatten kan med fördel synliggöras och integreras i lekredskap för att nyttas både för lek och pedagogik. I Figur 18 återges en exempelbild.



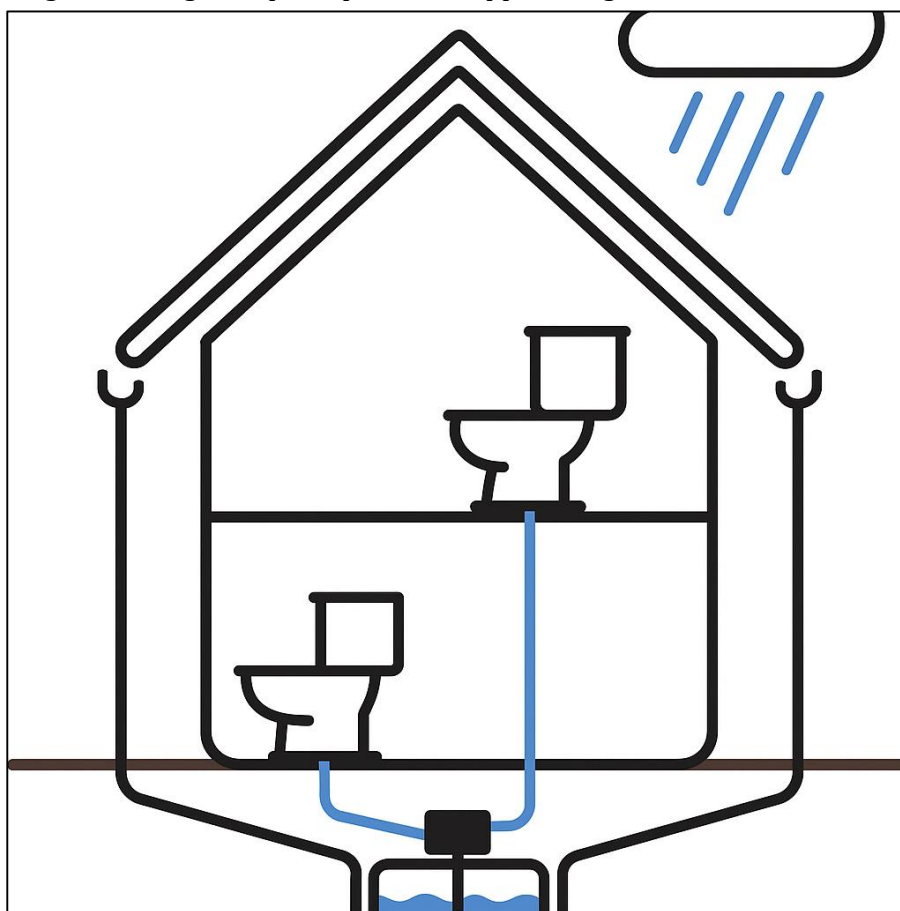
Figur 18. Exempel på hur dagvatten kan användas i pedagogiskt syfte.

#### 3.3.4.3 Uppsamling av dagvatten för toalettpolning

Ett sätt att både minska mängden dagvatten som rinner av från en fastighet och samtidigt ta tillvara dagvattnet som en resurs är att samla upp exempelvis takvatten för återanvändning, som till toalettpolning. Sådana system är vanliga i länder med brist på dricksvatten, men är ännu inte utbredda i Sverige. Med längre och mer frekventa torrperioder samt kraftigare regn kan uppsamling av takvatten för återanvändning bli allt vanligare även här. Uppsamlat regnvatten kan också användas till exempel för bevattning.

Regnvatten leds via stuprören till en lokal cistern där det genomgår viss rening och sedan lagras tills det behövs. För ett hushåll med tre personer, som bor i ett hus med en takyta på cirka 120 m<sup>2</sup> och har en regnvattentank med minst 3 m<sup>3</sup> kapacitet, kan hela hushållets vattenförbrukning för toalettpolning täckas av regnvatten, vilket motsvarar ungefär 25 liter per person och dygn (Caroline Holm, 2021). I dagsläget finns flera anläggningar för återanvändning av regnvatten i exempelvis skolor och konferensanläggningar, såsom Teleskolan<sup>31</sup> i Kalmar och Chalmers miljöhus i Göteborg. I flera kommuner med begränsad grundvattentillgång, särskilt längs Sveriges ostkust, används regnvatten för återanvändning – bland annat i Norrtälje och Nynäshamn.

I Figur 19 återges en principskiss för uppsamling av takvatten för toalettspolning.



Figur 19. Uppsamling av regnvatten för spolning av toaletter (Skiss: Swecsa).

### 3.4 Skyfall

Vid skyfall uppstår tillfälligt stora vattenflöden som kan överbelasta dagvattensystemen och leda till ytavrinning. För att undvika skador på byggnader vid extrem nederbörd samt förhindra att instängda områden bildas, behöver området höjdsättas på ett genomtänkt sätt. Den föreslagna höjdsättningen av gator och kvartersmark har utformats för att dagvatten ska kunna ledas bort via gatorna. På så sätt undviks instängda ytor och alternativa ytliga avledningsvägar säkerställs. Avrinning från planområdet får inte orsaka eller förvärra problem längre ned i systemet. Gator och fastigheter bör i möjligaste mån anpassas till varandra, med tomtmark generellt placerad på en något högre nivå än intilliggande gatumark. Detta möjliggör en effektiv avledning av ytvatten, dräneringsvatten och spillvatten. Lägsta rekommenderade golvnivå bör inte ligga lägre än 0,5 meter över marknivån vid dagvattnets förbindelsepunkt. Dessutom bör marken inom cirka tre meter från byggnader ges en lutning på ungefär 1:20, om det är genomförbart

### 3.5 Helhetsbild av föreslaget VA-system

En helhetsbild av det föreslagna VA-systemets olika delar och hur de hänger samman hydrauliskt samt VA-systemets olika delar så som åtgärder, planerat ledningssystem, avrinningsstråk, rinnpilar för normal och sekundär avrinning, ytor för omhändertagande av dagvatten, utformning och dimensioner på föreslagna lösningar, anslutningspunkter till det allmänna ledningsnätet etcetera redovisas i Bilaga 1-4. I Tabell 12 nedan redovisas dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering utan åtgärder samt med åtgärder.

Tabell 12. Dimensionerande dagvattenflöden före och efter föreslagna fördröjningsåtgärder. Flödena för planerad situation är beräknade med klimatfaktor.

Situation	Reducerad area [ha]	Dimensionerande flöde [l/s]
Befintlig	1,2	356,5
Planerad (utan åtgärder)	3,2	664,6
Planerad (med åtgärder)	3,2	949,0

\*Inklusive klimatfaktor 1,3.

Planens eventuella påverkan på områden utanför planområdet har beaktats. Planen påverkar ej områden utanför planområdet negativt. Flöden och föroreningskoncentrationer samt mängder föroreningar inklusive åtgärdsförslag beräknas och redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Föroreningskoncentrationer från planområdet. Koncentrationer som överskrider riktvärden har markerats med fet stil.

\*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Ämne	Riktvärde * [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation utan åtgärder [µg/l]/[kg/år]	Planerad situation med åtgärder [µg/l]/[kg/år]
Fosfor (mg/l)	200	180,0/1,4748	<b>216,2/4,051</b>	12,8/0,23996
Kväve (mg/l)	3000	<b>7700,0/63,08</b> <b>93</b>	<b>4003,1/75,012</b>	714,6/13,3901 3
Bly (µg/l)	14	12,0/0,0983	<b>15,7/0,295</b>	0,2/0,00299
Koppar (µg/l)	20	19,0/0,1557	<b>30,6/0,573</b>	1,3/0,02385
Zink (µg/l)	60	50,0/0,4097	<b>118,6/2,223</b>	4,9/0,09248
Kadmium (µg/l)	0,1	0,2/0,0017	<b>0,7/0,012</b>	0,1/0,00100
Krom (µg/l)	15	1,2/0,0096	5,1/0,095	0,1/0,00096
Nickel (µg/l)	20	0,9/0,0074	5,9/0,110	0,5/0,00897
Kvicksilver (µg/l)	0,05	0,00/0,0000	<b>0,139/0,003</b>	0,031/0,00058
Suspenderade Material (SS)	60000	<b>190000,0/155</b> <b>6,7490</b>	<b>63549,9/1190,</b> <b>831</b>	330,5/6,19232
Oljeindex (mg/l)	1000	0,0/0,0000	592,1/11,095	3,1/0,05770
Benso(a)pyren (µg/l)	0,05	0,010/0,0001	<b>0,080/0,002</b>	0,001/0,00002

## 4. Kostnads kalkyl och ansvars fördelning

### 4.1 Kostnads kalkyl

Tabell 14 nedan redovisar en grov uppskattning av investeringskostnader samt drift- och underhållskostnader för de föreslagna VA-lösningarna inom planområdet. Beloppen är avrundade och baseras på typiska anläggningskostnader från liknande projekt. Kostnaderna bör förfinas i samband med fortsatt projektering och upphandling.

Kostnaderna inkluderar investeringar samt uppskattade utgifter för drift och underhåll över en period på 30 år. Samtliga belopp är angivna i miljoner kronor (MSEK) och baseras på schablonvärden med hänsyn till anläggningarnas typ och omfattning. Kostnaderna är avrundade och exakta belopp fastställs i samband med fortsatt projektering och upphandling.

Tabell 14. Grov kostnadsuppskattning för föreslagna VA-åtgärder

Post	Beskrivning	Mängd	Å-pris	Kostnad (ca)
Spillvatten	Spillvattenledningar (S225BTG), nedstigningsbrunnar (Ø1000, betong) samt pumpstation och utbyggnader utanför planområdet	S225BTG: 845 m Brunnar: 14st	Rör: 2 200 kr/m Brunnar: 25 000 kr/st Pumpstation: 150 000–250 000 kr	1,38–1,62 MSEK
Dricksvatten	PE-ledningar (V160PE), brandposter och ventiler	V160PE: 1025 m Brandposter: 5st Ventiler: 6st	1 500 kr/m 25 000 kr/st 10 000 kr/st	1,6–1,8 MSEK
Dagvatten	Dagvattenledningar (D300BTG), nedstigningsbrunnar (Ø1000, BTG), flödesregulatorer	D300PP: 1145 m Brunnar: 19st Flödes-	D300BETONG: 650–850 kr/m Brunnar: 50 000 kr/st Flödesregulator:	4,6–6,0 MSEK

		regulator: 2st	200 000–250 000 kr/st	
Dagvatten/ Skyfall	<b>Damm 1 (Försedimenterings- damm)</b> – 283m <sup>3</sup> reglervolym, 612m <sup>3</sup> skyfallsvolym, 774m <sup>2</sup> yta, släntlutning 1:5– 1:10	283 m <sup>3</sup>	650–850 kr/m <sup>3</sup>	185 000 – 240 000 kr
Dagvatten/ Skyfall	<b>Damm 2 (Primärdamm)</b> – 601m <sup>3</sup> reglervolym, 1640m <sup>3</sup> skyfallsvolym, 2 484m <sup>2</sup> yta, reglerat utlopp 5,9 l/s, släntlutning 1:5–1:10	601 m <sup>3</sup>	650–850 kr/m <sup>3</sup>	390 000 – 510 000 kr
Dagvatten/ Skyfall	<b>Damm 3 (Försedimenterings- damm)</b> – 146 m <sup>3</sup> reglervolym, 299 m <sup>3</sup> skyfallsvolym, 468 m <sup>2</sup> yta, släntlutning 1:5– 1:10	146 m <sup>3</sup>	650–850 kr/m <sup>3</sup>	95 000 – 125 000 kr
Dagvatten/ Skyfall	<b>Damm 4 (Primärdamm)</b> – 1109m <sup>3</sup> reglervolym, 1998m <sup>3</sup> skyfallsvolym, 2511m <sup>2</sup> yta, reglerat utlopp 6,6 l/s, släntlutning 1:5–1:10	1109 m <sup>3</sup>	650–850 kr/m <sup>3</sup>	720 000 – 940 000 kr
Drift & underhåll	Skötsel av fyra dagvattendammar: tillsyn, gräsklippning, sedimentkontroll, slamsugning, funktionstester mm. (över 30 år)	Schablon per anläggning	20 000–30 000 kr/år (samlat för flera anläggningar)	600 000 – 900 000 kr

Totalkostnad (exkl. moms): 9,57–12,13 MSEK

## 4.2 Ansvarsfördelning

Ansvarsfördelningen för de föreslagna VA- och dagvattenlösningarna inom planområdet har utarbetats utifrån gängse praxis och i dialog med beställaren. Den slutliga ansvarsfördelningen fastställs i det fortsatta planarbetet, i samråd mellan kommunen, berörda myndigheter och exploatörer, samt genom formella avtal.

Tabell 15 redovisar en översiktlig ansvarsfördelning avseende projektering, anläggning, drift och underhåll av föreslagna VA- och dagvattenåtgärder inom planområdet. Den slutliga ansvarsfördelningen fastställs i samråd med berörda aktörer i det fortsatta planarbetet.

Tabell 15. Ansvarsfördelning mellan berörda aktörer för VA- och dagvattenhantering.

Aktör	Ansvar
Exploator/verksamhetsutövare	Detaljprojektering av VA-system inom planområdet. Ansvarar för flytt av befintliga ledningar inne på delområdet samt bekostar detta.
VA-huvudman (Vivab)	Projektering och anläggning av VA-system inom planområdet. Investeringskostnader för ledningar, dammar och anläggningar. Övertagande och drift av kommunala vatten- och spillvattenledningar. Ansvar för kapacitet i det övergripande nätet. Drift och underhåll av dagvattenanläggningar på allmän platsmark. Anläggning och skötsel av servisledningar fram till förbindelsepunkt.
Fastighetsägare	Drift och underhåll av dagvattenanläggningar på kvartersmark. Anläggning och skötsel av ledningar inne på fastighet fram till servisledning.
Länsstyrelsen i Hallands län	Tillståndsgivning enligt miljöbalken för vattenverksamhet avseende dammar.
Falkenbergs kommun	Handläggning av anmälan enligt miljöbalken vid förändrade dagvattenförhållanden.

## 5. Värdering av ekosystemtjänster

Planområdet Långås 2:11 m.fl. omfattar cirka 12,0 hektar och består i nuläget av oexploaterad mark. Detaljplanen för området syftar till att möjliggöra bostäder med varierande bostadstyper, som villor, kedjehus och radhus. Dessutom öppnas för utveckling av befintlig skolverksamhet, inklusive en idrottshall. Den föreslagna exploateringen innebär en förändring av markanvändningen, vilket kommer att påverka flera ekosystemtjänster, både positivt och negativt. Särskilt kommer vattenhantering, som infiltration, fördröjning och rening av dagvatten, att påverkas och kräva särskilda åtgärder i planeringen.

### 5.1 Kvalitativ bedömning

Det nuvarande tillståndet erbjuder framförallt reglerande och stödjande ekosystemtjänster såsom infiltration av regnvatten, fördröjning av avrinning, viss vattenrening och bidrag till biologisk mångfald. Området kan också ha visst rekreativt värde, även om det saknar formell inriktning för detta ändamål. Efter exploateringen förväntas andelen hårdgjorda ytor att öka, vilket resulterar i en högre dagvattenavrinning och större föroreningsbelastning. Samtidigt finns det goda möjligheter att skapa hållbara lösningar för dagvattenhantering som efterliknar de beskrivna ekosystemtjänsterna. Förslagen innefattar öppna dagvattenlösningar såsom två försedimenteringsdammar och två dagvattendammar. Dessa åtgärder bidrar till fördröjning och rening av dagvatten och förbättrar klimatanpassningen. Samtidigt tillförs sociala och kulturella ekosystemtjänster genom utveckling av nya bostäder och samhällsfunktioner, såsom möjlig idrottshall.

#### 5.1.1 Semi-kvantitativ bedömning (1–5-skala)

För att bedöma planområdets påverkan på olika ekosystemtjänster har en semi-kvantitativ metod tillämpats. Denna metod använder en femgradig skala där 1 motsvarar mycket låg nivå och 5 mycket hög nivå. Bedömningen görs för tre olika skeden: det befintliga tillståndet, efter exploatering och efter att föreslagna kompensations- och klimatanpassningsåtgärder har genomförts.

Tabell 26 nedan visar hur de utvalda ekosystemtjänsterna påverkas av exploateringen och hur specifika åtgärder kan stärka dessa tjänster. Åtgärder som påverkar bedömningen inkluderar:

- Två försedimenteringsdammar, som möjliggör både fördröjning och viss rening av dagvatten.
- Två primärdammar, som tillhandahåller volymfördröjning och föroreningsavskiljning.

- LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) där det är tekniskt möjligt.
- Bevarande av naturmark, vilket gynnar biologisk mångfald.
- Skapande av grönytor med rekreativt värde, vilket stärker de sociala och kulturella värdena.

Denna bedömning följer Naturvårdsverkets vägledning för värdering av ekosystemtjänster i fysisk planering (Naturvårdsverket, 2018).

Tabell 16. *Semi-kvantitativ bedömning av ekosystemtjänster inom planområdet.*

Ekosystemtjänst	Före exploatering	Efter exploatering	Med föreslagna åtgärder	Åtgärder som påverkar bedömningen
Dagvatteninfiltration	5	2	4	Två försedimenteringsdammar, två primärdammar, LOD
Vattenrening (föroreningar)	3	2	4	Två försedimenteringsdammar, två primärdammar (samtliga med vattenspegel), LOD
Klimatanpassning (fördröjning, skyfall)	3	2	5	Två försedimenteringsdammar, två primärdammar, LOD, höjdsättning av mark för att förhindra instängda områden
Biologisk mångfald	2	2-3	4	Jordbruksmark som utvecklas till naturmark, primärdammar med vattenspegel, grönytor med rekreativt värde
Sociala/kulturella värden	2	4	4	Utformning av grönytor, tillgång till rekreativa ytor kring dammar och gångvägar

## 5.2 Kvantitativ värdering

Den totala fördröjningsvolymen för dagvatten från planområdet har beräknats till cirka 1899 m<sup>3</sup>. Beräkningen baseras på ett dimensionerande 20-årsregn med

klimatfaktor 1,3 för de olika delområdena. För fördröjning och rening av dagvatten från området föreslås totalt två försedimenteringsdammar och två dagvattendammar. De föreslagna dagvattendammarna har en sammanlagd fördröjningsvolym om cirka 1899 m<sup>3</sup>, vilket täcker det totala behovet för planområdet. Dessutom föreslås att LOD tillämpas på kvartersmark där det är tekniskt möjligt, vilket kommer att bidra till att minska flöden och förbättra vattenkvaliteten.

Markanvändningen förändras enligt följande (ungefärlig fördelning):

- Befintlig naturmark och öppen mark bebyggs i varierande grad för att skapa bostäder och samhällsfunktioner.
- Bebyggd mark (bostäder och skola, inklusive idrottshall) ökar.
- Dagvattenanläggningar, inklusive försedimenteringsdammar och primärdammar, samt allmän platsmark reserveras för hantering av nederbörd och klimatanpassning.

### **5.3 Föroreningsituation och miljökvalitetsnormer**

Föroreningshalterna i dagvattnet beräknas vara under de aktuella riktvärdena, vilket innebär att påverkan på de närliggande recipienterna bedöms som mycket begränsad. Förutsättningarna för dagvattenhantering förbättras också jämfört med nuläget, vilket ytterligare minskar risken för negativ miljöpåverkan. Planområdet i sig kommer inte kunna uppfylla Miljökvalitetsnormerna för vatten, men bidrar inte till att äventyra möjligheterna att uppnå dem. Alternativa lösningar för dagvattenhantering bör utvärderas för att säkerställa att reningseffekten bibehålls.

### **5.4 Monetär uppskattning**

De ekonomiska värdena för de föreslagna åtgärderna kan uppskattas som följer:

- Försedimenteringsdammar och fördröjningsdammar: 4,66–6,03 miljoner kronor.
- Minskade skadekostnader vid översvämningar: 0,3–0,8 miljoner kronor.
- Genom att använda öppna lösningar och LOD minskar behovet av dyra tekniska reningssystem.

### **5.5 Sammanfattning**

Genom exploateringen av planområdet kommer markanvändningen att förändras, vilket påverkar ekosystemtjänster både positivt och negativt, men övervägande positivt. De föreslagna åtgärderna för dagvattenhantering, bevarande av naturmark och klimatanpassning förväntas till stor del kompensera för förlorade ekosystemtjänster. Utredningen visar att Långås har goda förutsättningar att uppfylla både tekniska och ekologiska krav för vattenhantering, samtidigt som området tillför

nya sociala och kulturella värden genom den föreslagna bebyggelsen och samhällsfunktionerna.

## 6. Slutsatser och rekommendationer

Den föreslagna exploateringen kommer att medföra både ökad dagvattenavrinning och högre föroreningsbelastning från planområdet. Eftersom området planeras för ny bebyggelse finns samtidigt goda möjligheter att skapa långsiktigt hållbara VA-lösningar. Utredningen visar att dagvatten kan hanteras med öppna system som möjliggör både fördröjning och rening. Vidare bedöms dricksvattenförsörjningen och spillvattenhanteringen kunna lösas på ett tillfredsställande sätt. Däremot krävs ledningsdragningar som sträcker sig utanför planområdets gränser.

Det totala fördröjningsbehovet för dagvatten från planområdet har beräknats till 1899 m<sup>3</sup>. I enlighet med Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (2017), där VIVAB förordar öppna dagvattenlösningar, föreslås anläggning av två sedimenteringsdammar och två primärdammar. Dessa dammar är avsedda att både fördröja och rena dagvattnet och har tillsammans en kapacitet på 3890m<sup>3</sup>, vilket väl uppfyller det beräknade behovet samt ett dimensionerande skyfall. Den hårdare strypningen är gynnsam för Långås dikningsföretag år 1997 (F.d. Lunnagård-Långås df 1937), eftersom den minskar belastningen på det befintliga dikningssystemet.

Den slutliga utformningen av dammarna behöver fastställas i samband med detaljprojekteringen. Utöver dessa anläggningar rekommenderas att lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas inom planområdet i största möjliga utsträckning. På kvartersmark föreslås kompletterande dagvattenlösningar där LOD inte är genomförbart och förutsättningar för sådana anläggningar finns.

Vad gäller föroreningsituationen uppfyller planområdet samtliga av kommunens riktvärden för föroreningar. Därmed bedöms den föreslagna exploateringen inte påverka recipienternas möjligheter att uppnå god ekologisk och kemisk status i framtiden. Sammantaget innebär detta att planområdet inte anses äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för de berörda, statusklassade vattenförekomsterna. Om alternativa dagvattenlösningar övervägs, krävs en utredning för att säkerställa att dessa uppnår motsvarande reningseffekt som de föreslagna åtgärderna, för att undvika negativ påverkan på miljö kvalitetsnormerna.

Utredningen innefattar även en förprojektering av dag-, spill- och vattenledningar. Vid detaljprojektering kommer utarbetade system behöva ses över tillsammans med höjdsättningen av mark. För att få anlägga föreslagna dammar behöver en anmälan om vattenverksamhet göras till Länsstyrelsen i Hallands län. Utöver detta krävs enligt

miljöbalken att en anmälan upprättas hos miljö- och hälsoskyddskontoret på Falkenbergs kommun med anledning av att dagvattenförhållandena inom planområdet förändras till följd av exploateringen.

## 7. Referenser

Dahlström B. (2010): Regnintensitet – en molnfysik betraktelse. Svenskt Vatten Utveckling, rapport 2010–05.

Lantmäteriet (2024): Min karta. <https://minkarta.lantmateriet.se/>.

Naturvårdsverket (2024): Skyddad natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

SGU (2024): Kartvisaren "Jordarter 1:25 000–1:100 000".  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.

SGU (2024): Kartvisaren "Genomsläpplighet".  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>.

Svenskt Vatten, Vårt Vatten (2020): Grundläggande lärobok i vatten- och avloppsteknik.

Svenskt Vatten, Publikation P104 (2011): Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.

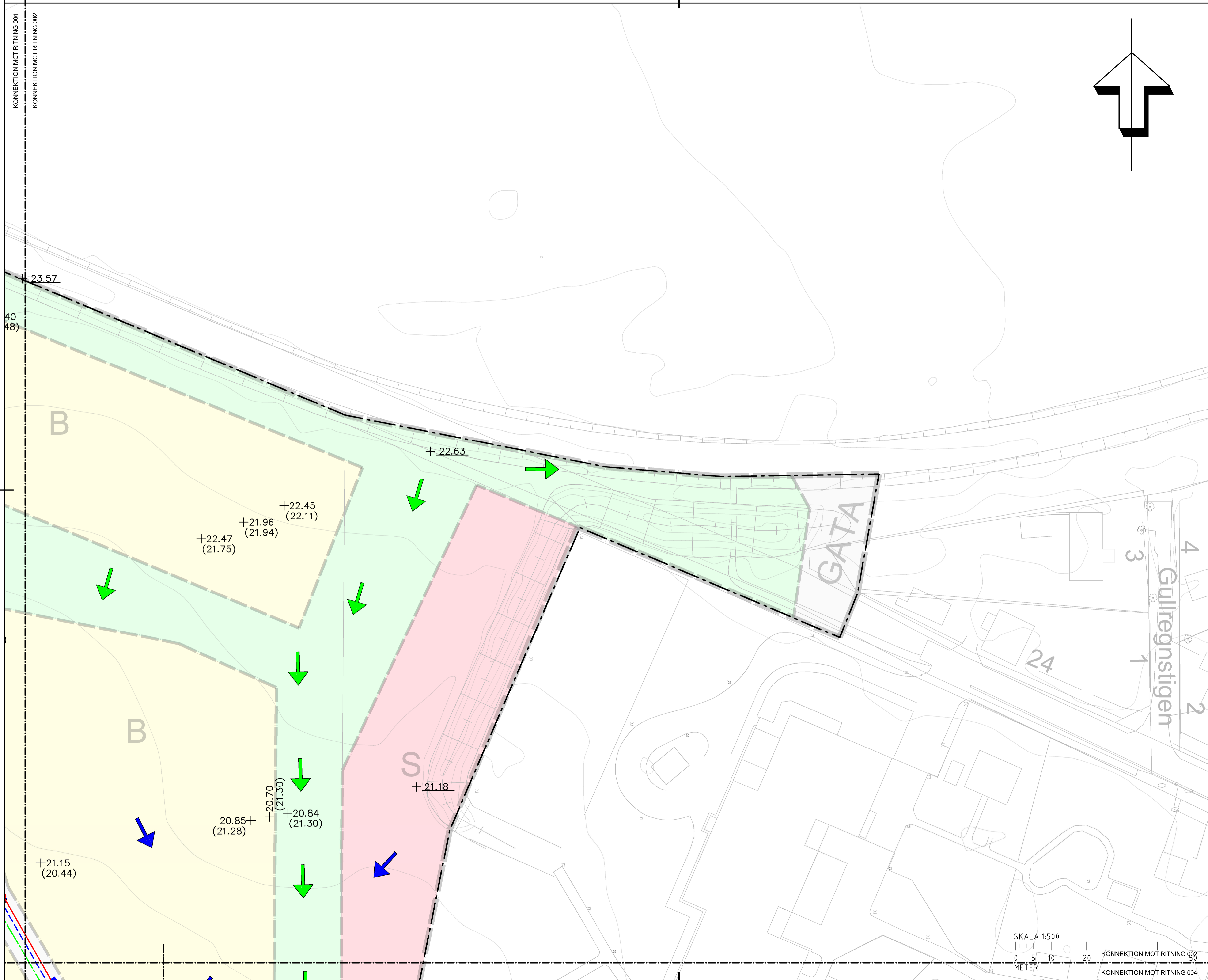
Svenskt Vatten, Publikation P110 (2019): Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Svenskt Vatten, Publikation P114 (2020): Distribution av dricksvatten.

VISS (2024). Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Naturvårdsverket (2018): Värdering av ekosystemtjänster i fysisk planering – en vägledning. Naturvårdsverket, rapport 6690.

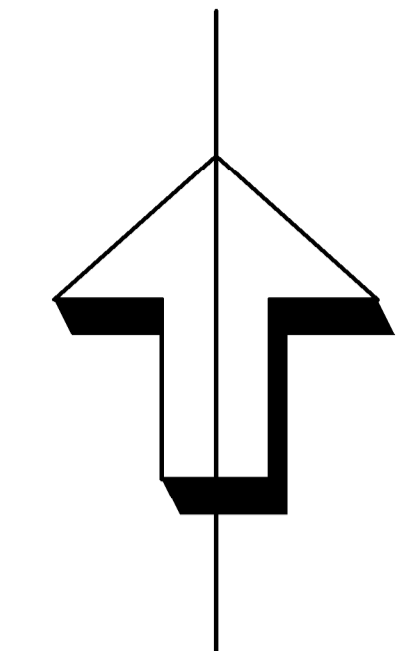




KONNEKTION MCT RITNING 001  
KONNEKTION MCT RITNING 002

TECKENFÖRKLARING

- PLANGRÄNS/UTREDNINGSRÅDE
- E-OMRÅDE
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN
- UTLOPP
- INLOPP
- ⊥ BRANDPOST
- ← FLÖDESRIKTNING
- ← SKYFALLRIKTNING
- + 0.00 BEFINTLIG NIVÅ SOM BEVARAS
- + (0,00) BEFINTLIG NIVÅ SOM UTGÅR
- + 0,00 FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING



KOORDINATSYSTEM

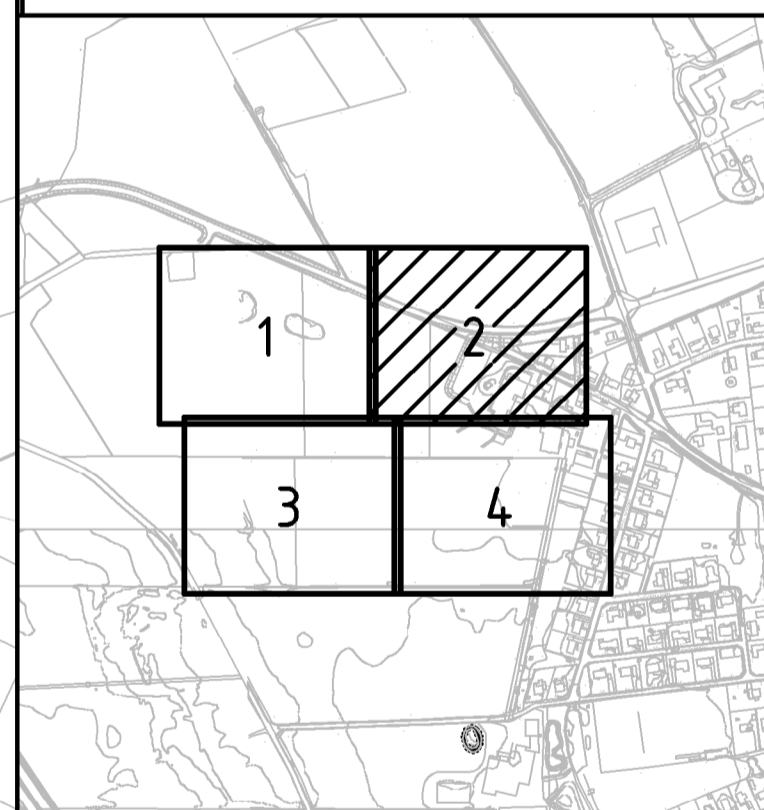
PLAN: SWEREF 99 12 00  
HÖJD: RH2000

ANMÄRKNINGAR

MÄRKHÖJDER PRECISERAS I  
DETALJPROJEKTERINGEN

VATTENLEDNING FÖRLÄGGS PÅ  
FRÖSTFRITT DJUP 1,3 M

LEDNINGAR SKA FROST- OCH  
BELASTNINGSSÄKRAS



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

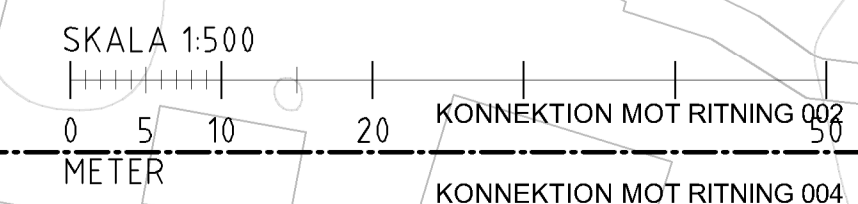
VA-UTREDNING  
LÅNGÅS 2:11  
FALKENBERG

SWECSA AB  
KLAMMERDAMMSG 8  
302 42 HALMSTAD  
Mejl: info@swecsa.se  
www.swecsa.se

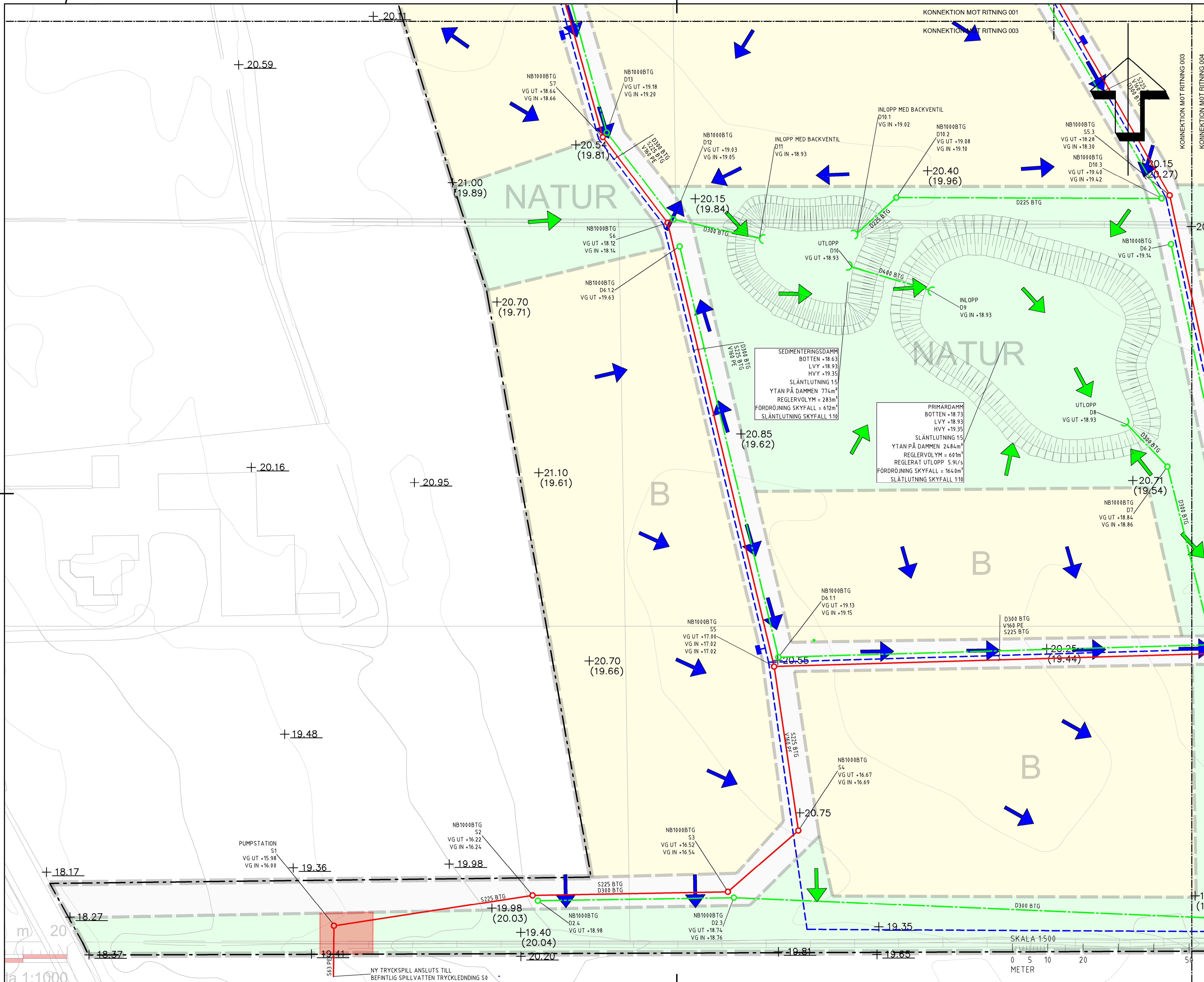


UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
2025020	A.LINDQVIST	A.ANDERSSON
DATUM	ANSVARIG	VIKTORIA STORBERG
2025-07-04		

PLANRITNING  
VA-PROJEKTERING  
BLAD 002



SKALA	NUMMER	BET
1:500 (A1)	BILAGA 2	



### TECKENFÖRKLARING

- PLANGRÄNS/UTREDNINGSRÅDE
- E-OMRÅDE
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN
- > UTLOPP
- < INLOPP
- + BRANDPOST
- ← FLÖDESRIKTNING
- ← SKYFALLSRIKTNING
- +0.00 BEFINTLIG NIVÅ SOM BEVARAS
- + (0.00) BEFINTLIG NIVÅ SOM UTGÅR
- +0.00 FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING

### KOORDINATSYSTEM

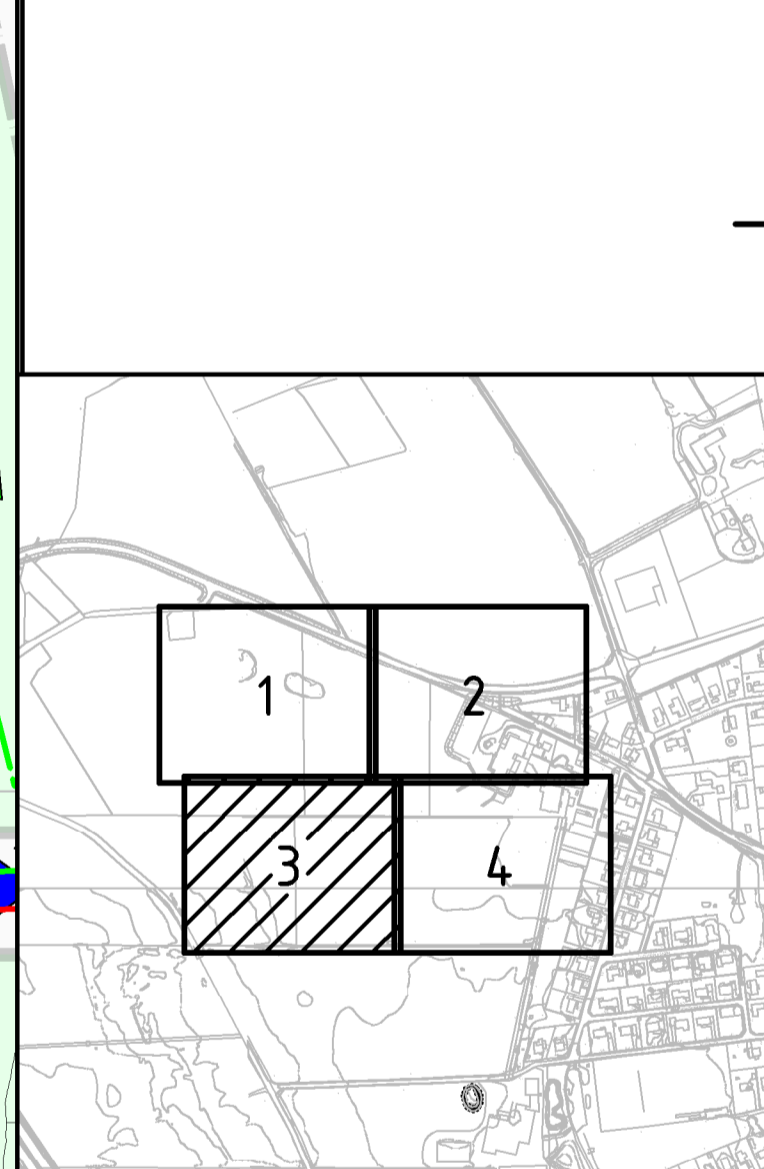
PLAN: SWEREF 99 12 00  
HÖJD: RH2000

### ANMÄRKNINGAR

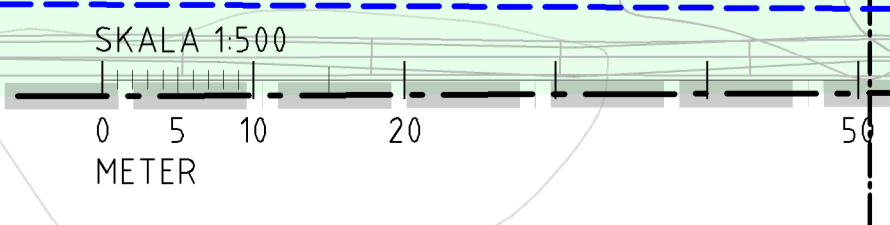
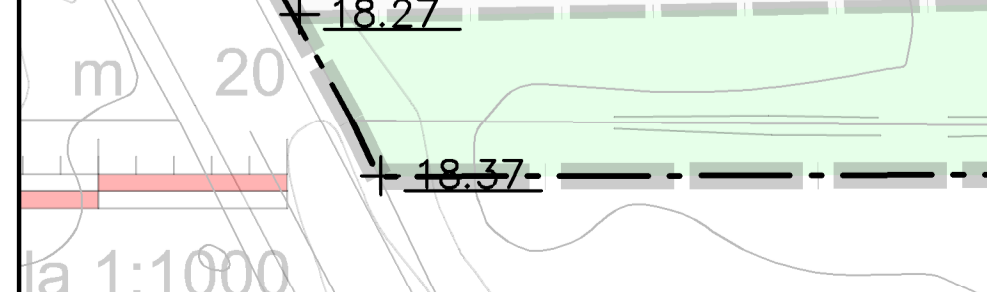
MÄRKHÖJDER PRECISERAS I DETALJPROJEKTERINGEN

VATTENLEDNING FÖRLÄGGS PÅ FROSTFRITT DJUP 1,3 M

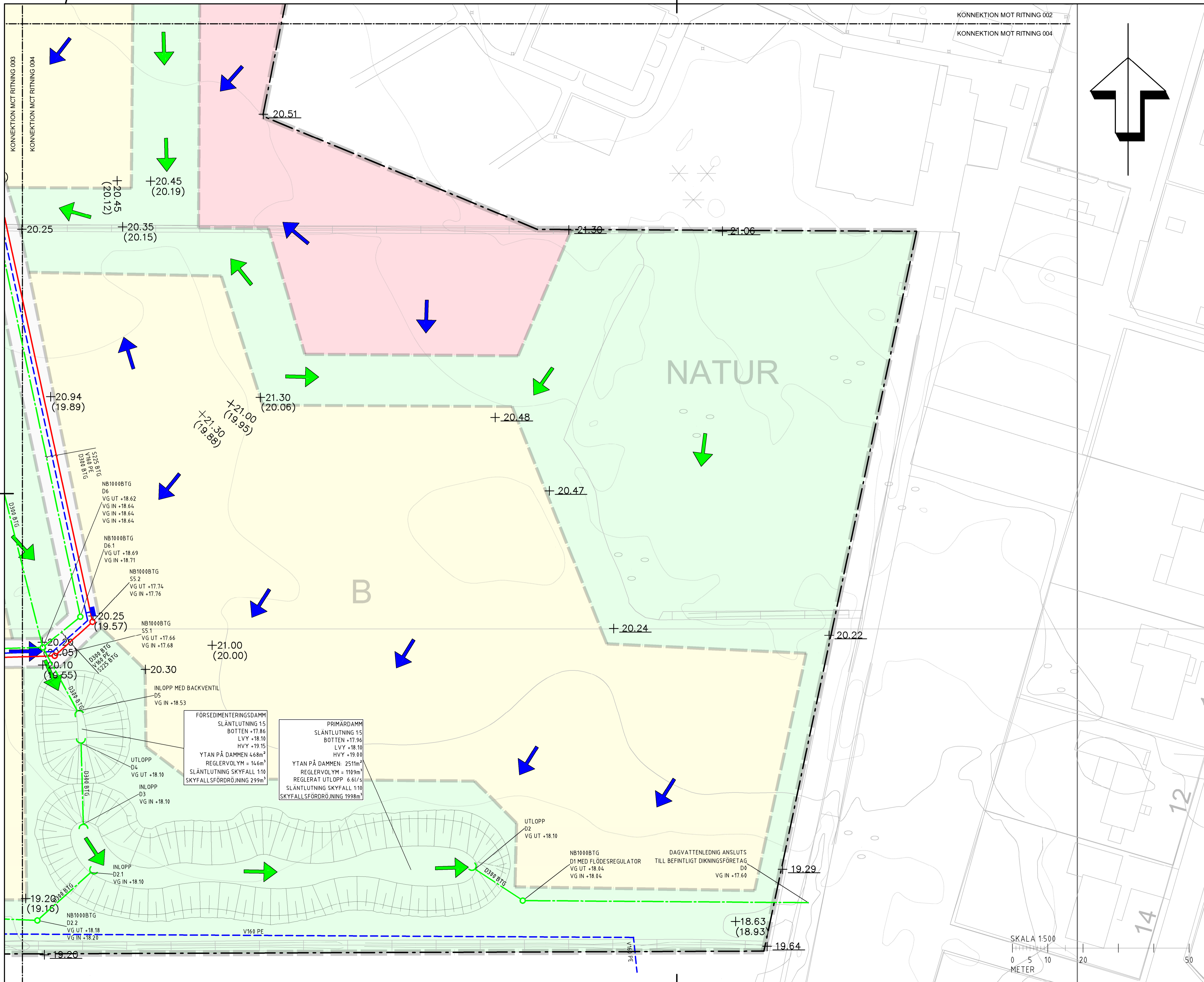
LEDNINGAR SKA FROST- OCH BELASTNINGSSÄKRAS



	BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VA-UTREDNING</b>					
<b>LÅNGÅS 2:11</b>					
<b>FALKENBERG</b>					
SWECSA AB KLAMMERDAMMSG 8 302 42 HALMSTAD Mejl: info@swecsa.se www.swecsa.se					
UPPDRAG NR 2025020		RITAD/KONSTRUERAD AV A.LINDQVIST		HANDLÄGGARE A.ANDERSSON	
DATUM 2025-07-04		ANSVARIG VIKTORIA STORBERG			
PLANRITNING					
VA-PROJEKTERING					
BLAD 003					
SKALA 1:500 (A1)	NUMMER BILAGA 3				BET



FIL P: FALKENBERG\2025020 - VA-UTREDNING LÅNGÅS, FALKENBERG\CAD\RIKTRIS\51-003.DWG PLOTTAD: 2025-07-04 12:21 AV: ANVÄNDARE: VIKTORIA STORBERG



**TECKENFÖRKLARING**

- PLANGRÄNS/UTREDNINGSOMRÅDE
- E-OMRÅDE
- NY SPILLVATTENLEDNING
- - - NY VATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- ○ NEDSTIGNINGSBRUNN
- > UTLOPP
- < INLOPP
- ⊥ BRANDPOST
- ← FLÖDESRIKTNING
- ↘ SKYFALLSRIKTNING
- + 0.00 BEFINTLIG NIVÅ SOM BEVARAS
- + (0.00) BEFINTLIG NIVÅ SOM UTGÅR
- + 0.00 FÖRESLAGEN HÖJDSÄTTNING

**KOORDINATSYSTEM**

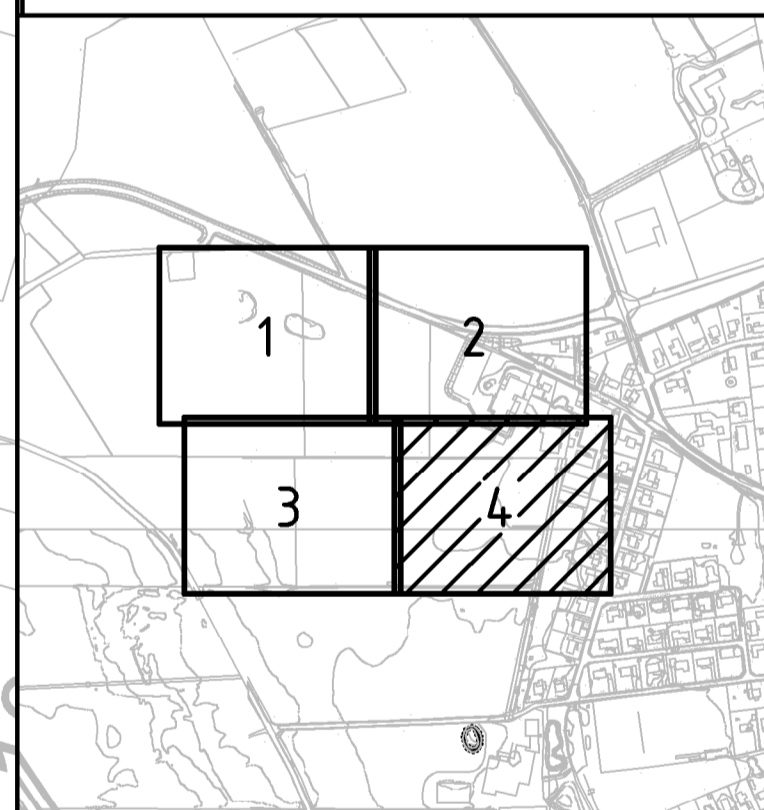
PLAN: SWEREF 99 12 00  
HÖJD: RH2000

**ANMÄRKNINGAR**

MÄRKHÖJDER PRECISERAS I  
DETALJPROJEKTERINGEN

VATTENLEDNING FÖRLÄGGS PÅ  
FROSTFRITT DJUP 1,3 M

LEDNINGAR SKA FROST- OCH  
BELASTNINGSSÄKRAS



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**VA-UTREDNING  
LÅNGÅS 2:11  
FALKENBERG**

SWECSA AB  
KLAMMERDAMMSG 8  
302 42 HALMSTAD  
Mejl: info@swecsa.se  
www.swecsa.se



UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
2025020	A.LINDQVIST	A.ANDERSSON
DATUM	ANSVARIG	
2025-07-04	VIKTORIA STORBERG	

PLANRITNING  
VA-PROJEKTERING  
BLAD 004

SKALA	NUMMER	BET
1:500 (A1)	BILAGA 4	

FIL P:\FALKENBERG\2025020 - VA-UTREDNING LÅNGÅS, FALKENBERG\CAD\AR\UTREDNING\51-104.DWG PLOTTAD: 2025-07-12 09:31 AV: ANVÄNDARE: VIKTORIA STORBERG